ISSN 0033-765X



РАДИО 7

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1

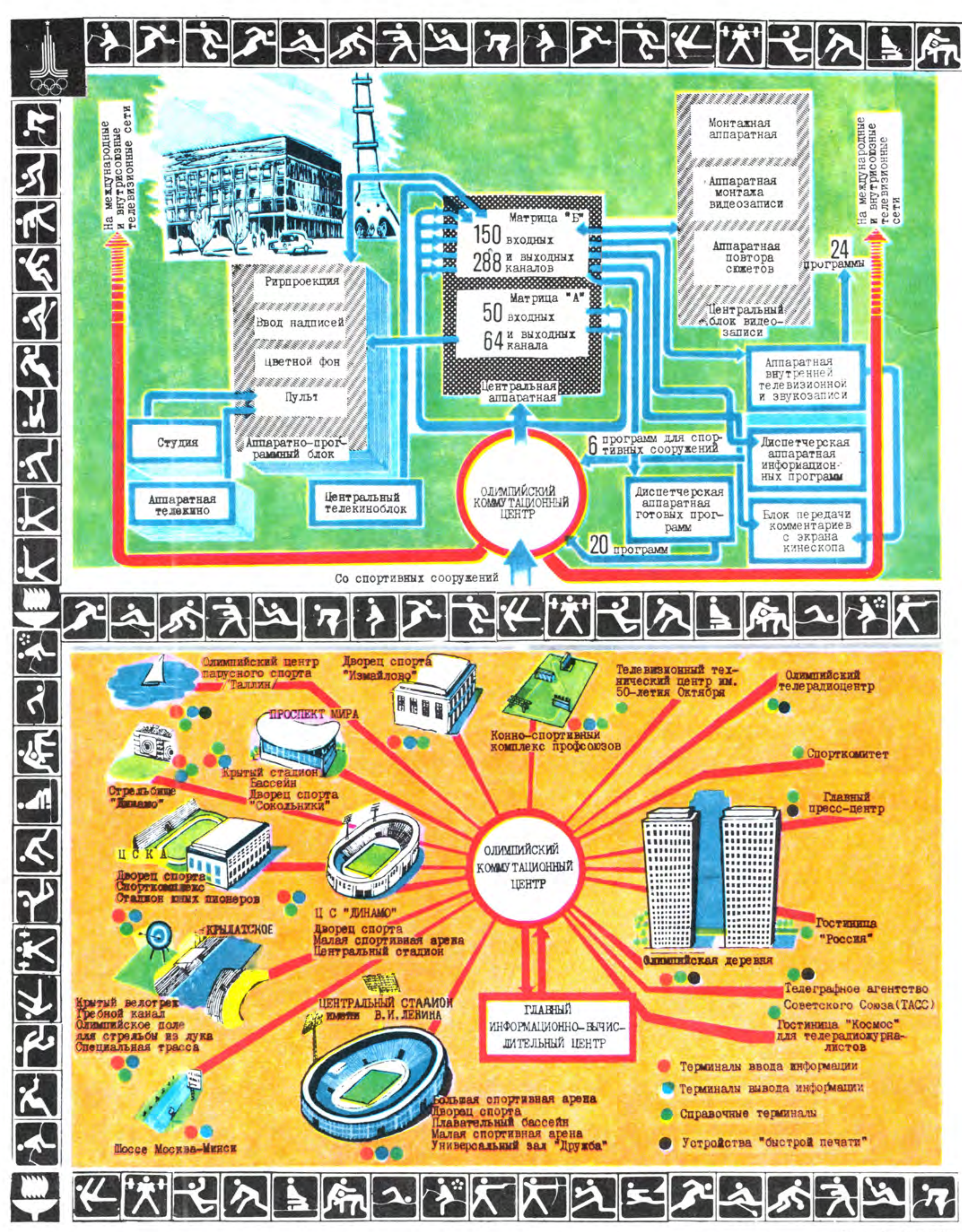


Рис. С. Каплана





Пульт комментатора с телеэкрана

НА ВСЮ ПЛАНЕТУ

Г. ЮШКЯВИЧУС, заместитель председателя Гостелерадио СССР

Советское телевидение и радио всегда уделяли большое внимание международному олимпийскому движению, широко освещали Олимпийские игры, справедливо приравнивая их к важнейшим мировым событиям. Естественно, что взяв на себя ответственность за обеспечение нормальных условий для трансляции международных передач телевидения и радиовещания во время летних XXII Олимпийских игр 1980 года в Москве, мы полностью представляли себе, что впереди — серьезная и кропотливая работа по подготовке технических средств Олимпиады-80.

Для определения необходимого и достаточного количества телевизионной техники и средств радиовещания нужно было не только учесть опыт предыдущих игр, но и заранее предвидеть, каковы могут быть потребности зарубежных телевизионных и радиовещательных организаций.

Анализ радио и телевизионного вещания с летних Олимпийских игр в Мексике, ФРГ, Канаде показал, что, наряду с увеличением количества передач, меняются требования к их программной структуре. Уже после Олимпийских игр в Мюнхене стало ясно, что нельзя создать единую мировую программу, которая могла бы удовлетворить все страны.

В проекте технических средств Московской Олимпиады был предусмотрен не только достаточный объем трансляций, но и условия для формирования разных по структуре программ, учитывающих интересы телезрителей различных стран и регионов.

Наши специалисты пришли к выводу, что таких международных телевизионных программ должно быть 20, а радиовещательных — 100. Напомним, что в Мюнхене и Монреале количество телевизионных программ было соответственно 12 и 9. Причем программы составлялись заранее, а их оперативные изменения в зависимости от хода соревнований допускались лишь в ограниченных пределах.

На предыдущих играх телевизионные компании транслировали в свои страны программы, которые там записывались на видеомагнитофоны, монтировались и только после этого выдавались в эфир (исключение составляли лишь прямые трансляции). На Московской Олимпиаде монтаж и остальная доводка передач в целях повышения оперативности производились зарубежными компаниями непосредственно в Москве, а в свои страны они передавали уже готовые программы.

Важной и принципиальной особенностью московской олимпийской телевизионной и радиовещательной системы являлось то, что она была спроектирована и построена с учетом дальнейшего развития внутреннего и международного вещания советского телевидения и радио. Согласно перспективному плану к 1990 году в каждом районе нашей страны, кроме местных программ, можно будет принимать три программы Центрального телевидения



АСУ „ОЛИМПИАДА"

Главный конструктор АСУ «Олимпиада» директор Московского научно-исследовательского и проектного института систем сетевого планирования и управления в промышленности **Анатолий Александрович Вдовин** отвечает на вопросы корреспондента журнала «Радио».



Здесь расположен Главный информационно-вычислительный центр

— Олимпийские игры ныне представляют собой сложный комплекс самых разнообразных мероприятий. Для их успешного проведения требуется решение многих организационных задач. Понятно, что без помощи вычислительной техники сделать это невозможно. Расскажите, пожалуйста, когда вообще начали применять ЭВМ на Олимпиадах и чем отличается созданная в нашей стране АСУ от предыдущих?

— Электронные вычислительные машины начали применяться на Олимпийских играх с 1960 года. Уже тогда можно было убедиться, что ЭВМ в значительной степени ускоряют процессы обработки информации о результатах соревнований и выдачи ее потребителям в наиболее удобном для них виде. На первых порах ЭВМ использовались в основном для решения таких проблем, как управление алфавитно-цифровыми табло, обработка результатов по отдельным видам спорта, специальное обслуживание некоторых категорий потребителей информации и т. д.

В 1972 году на XX Играх в Мюнхене впервые была создана комплексная система информационного обслуживания на базе пяти ЭВМ фирмы «Сименс», производительностью около 70 000 операций в секунду каждая. С ее помощью результаты соревнований быстро обрабатывались и тут же выдавались всем заинтересованным лицам.

Следующий шаг был сделан на XXI Олимпиаде в Монреале. Там уже использовалась более компактная система. Она состояла из двух ЭВМ фирмы «Ай-Би-Эм», производительностью 350 000 операций в секунду, и разветвленной системы телеобработки данных, включавшей в себя 114 видеотерминальных устройств, расположенных как на спортивных, так и неспортивных сооружениях (гостиницы, пресс-центр, телевизионные центры и т. д.).

Условно Монреальская система информационного обслуживания по функциональному назначению разделялась на четыре подсистемы: результатов, регистрации (спортсменов, судей, тренеров и т. д.), справок (работающей по запросу) и сервисную, которая обеспечивала надежную работу всех трех систем.

Разработку АСУ для XXII Олимпиады поручили Министерству приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР. Головной организацией был выделен Московский научно-исследовательский и проектный институт систем сетевого планирования и управления в промышленности,

в удобное для телезрителей время. Поэтому каждую программу необходимо передавать со сдвигом во времени на шесть вещательных поясов. Для этого нужно 18 раздельных каналов — как раз примерно такое количество, какое было задействовано во время Олимпиады-80.

Каким же образом стало возможным создание и одновременная трансляция из Москвы 20 телевизионных и 100 радиовещательных программ?

Прежде всего для этого потребовалось оснастить современными техническими средствами все олимпийские спортивные сооружения и объекты, а также возвести крупнейший за всю историю олимпийского движения Олимпийский телерадиоцентр — ОТРЦ.

Москвичи видели, как буквально на глазах рос этот новый корпус напротив главного здания Телевизионного технического центра имени 50-летия Октября. 17 сентября 1976 года на его строительной площадке был вынут первый ковш земли, а летом 1979 года из нового центра уже велась трансляция состязаний VII Спартакиады народов СССР.

Арсенал технических средств ОТРЦ поистине грандиозен. Это — 22 телевизионных и 70 радиовещательных студий, крупнейшие комплексы видео- и фонозаписи, обширное кинотехнологическое производство. Можно сказать, что в ОТРЦ объединены как бы несколько самостоятельных телевизионных и радиоцентров, каждый из которых может создавать свои программы.

В телевизионное производство ОТРЦ входят три аппаратно-программных комплекса и 16 аппаратно-программных блоков — АПБ.

Аппаратно-программные комплексы предназначались для больших международных телевизионных организаций, таких, как, например, Интервидение, Евровидение. В каждом из них по два АПБ: один блок со студией площадью 60 м^2 (с тремя телевизионными камерами) и второй с расширенными возможностями и студией 150 м^2 (с четырьмя телевизионными камерами). Кроме того, в комплексе имеется специальный телекиноблок с тремя 16-миллиметровыми телекинопроекторами и двумя теледиапроекторами, а также видеомагнитофонная аппаратная с 12 видеомагнитофонами и видеомагнитофоном замедленного воспроизведения.

Отдельные аппаратно-программные блоки со студиями площадью 60 м^2 находились в распоряжении национальных телевизионных организаций. Они так же, как АПБ, входящие в состав аппаратно-программных комплексов, имеют три студийных передающих камеры, видеомагнитофонные аппаратные и аппаратные с 16-миллиметровым телекинопроектором, диапроектором, аппаратурой ввода надписей, цветного фона, электронной рирпроекции и электронными часами.

Все АПБ оборудованы аппаратурой электронного монтажа. Их технические возможности в ОТРЦ усилены мощным центральным блоком видеозаписи (здесь 168 видеомагнитофонов) и центральным телекиноблоком (четырнадцать 16-миллиметровых телекинопроекторов с цветокорректорами и аппаратами воспроизведения фонограмм).

Внешними источниками во всех АПБ служили программы, транслируемые со стадионов Москвы и других городов, записанные в централизованных блоках видеозаписи и телекино, а также создаваемые в «старом» телецентре. Режиссер, находящийся в АПБ со студией площадью 60 м^2, мог получить 10 различных видеосигналов со спортивных сооружений или блоков консервирования программ. Одновременно в АПБ подавалось 16 комментаторских звуковых каналов, что позволяло вести передачи с участием нескольких журналистов или спортсменов, находящихся на стадионах, и ведущего в телевизионной студии.

В АПБ со студиями 150 м^2, входящими в аппаратно-программный комплекс, предусмотрены более широкие коммутационные возможности. Для выбора внешних источников телевизионных передач они располагают 12 входными каналами.

Телерадиоцентр оснащен также внутренней системой телевидения, управляемой из аппаратной диспетчера информационных программ. С помощью этой системы можно в каждой телевизионной или радиоаппаратной посмотреть любую из программ, передаваемых в данный момент.

Центральная аппаратная и

Нам предстояло решить очень сложную задачу. Программа московской Олимпиады включала в себя соревнования по 21 виду спорта и 203 дисциплинам, а сами состязания должны были проходить на 26 спортивных сооружениях Москвы, Таллина, Киева, Ленинграда и Минска с участием тысяч спортсменов. Ход спортивных поединков, как нам было известно, будет освещать огромная армия журналистов, радио- и телевизионных комментаторов. При этом надо учесть огромную территорию нашей столицы, на которой размещались олимпийские объекты. Все это достаточно красноречиво говорит о том, какими грандиозными должны были быть масштабы создаваемой нами автоматизированной информационной системы. Важно также иметь в виду, что нашей системе предстояло работать на трех языках: английском, французском и русском, чтобы результатами обработки могли в одинаковой мере пользоваться как хозяева Олимпиады, так и многочисленные гости Москвы.

Учитывая опыт предыдущих Олимпийских игр, мы должны были разработать систему качественно более совершенную. Это и определило выбор схемы АСУ «Олимпиада». Решено было создать комплекс из трех систем: АСУ «Оргкомитет», АСУ спортивными соревнованиями и АСУ «Информация», которая функционально и технически была более развита, чем монреальская информационная система.

Значительно более мощной была ее вычислительная база. Если в Монреале внешняя память системы имела емкость — 280 млн символов, то в московской системе она составила 700 млн символов.

— Анатолий Александрович! Хотелось бы подробнее узнать о назначении каждой из систем.

— К уже сказанному могу добавить, что АСУ «Оргкомитет» базировалась на двух советских ЭВМ типа АСВТ М 4030. Она помогала Оргкомитету «Олимпиада-80» контролировать ход подготовки Игр на основе сетевых моделей, учитывать доходы от финансовых операций, осуществлять расчет зарплаты сотрудников Оргкомитета, распределять билеты, проводить аккредитацию участников Олимпийских игр и журналистов. Задачей АСУ было способствовать большей четкости в организации Игр, как в периоды их подготовки, так и во время их проведения.

АСУ спортивными соревнованиями, созданные впервые, предназначались для облегчения работы судейских коллегий по разным видам спорта. Они функционировали на базе трех региональных информационно-вычислительных центров (РИВЦ) в Москве и одного в Центре парусного спорта в Таллине. Каждый из них имел две двухпроцессорные машины АСВТ М7000 советского производства производительностью по 200 000 операций в секунду. Внешняя память — на магнитных дисках объемом в 30 млн символов.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!





ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№7 ИЮЛЬ 1980

коммутационно - распределительная аппаратная телевидения занимают особое место в ОТРЦ. Сюда были подведены каналы с источников видеосигнала со стадионов, центральных блоков видеозаписи и телекино. Здесь они распределялись по аппаратно-программным блокам. Однако специально созданные диспетчерские аппаратные, в случае необходимости, могли коммутировать программы и в обход АПБ. В Центральную аппаратную поступали из АПБ программы, подготовленные для трансляции в ту или иную страну.

Основой коммутационных средств Центральной аппаратной являются две матрицы. Одна — на 150 входных и 288 выходных каналов, построенная по трехмерному принципу. Ее управление осуществляется с помощью микроЭВМ. Вторая матрица на 50 входов и 64 выхода построена по линейному принципу, на эту матрицу поступают только внешние сигналы.

В Центральной аппаратной находится также аппаратура контроля, тестирования измерений, система отображения проводимых коммутаций, система синхронизации как телеоборудования центра, так и передвижных станций в Москве и в других городах.

Коммутационно - распределительная аппаратная, кроме обычной коммутации комментаторских и связных каналов, могла производить групповую коммутацию нескольких комментаторских каналов и каналов связи с одного спортивного сооружения на другое.

Рассказ о телевизионной части ОТРЦ будет неполным, если не упомянуть комментаторские кабины-отсеки. Всего их здесь 68. Они предназначались для комментаторов, ведущих репортаж с экрана монитора. В кабине — пульт и два цветных монитора с размером экрана по диагонали 32 см. Комментатор с помощью кнопочного селектора мог выбрать до 22 источников программ.



Блок видеозаписи ОТРЦ

Несколько слов о технических средствах, которые использовались на стадионах и спортивных сооружениях. Здесь были оборудованы сложные телевизионные комплексы. В их состав входили передвижные

На спортивных сооружениях имелись видеотерминальные устройства для ввода и вывода информации с устройствами печати. Сеть дисплеев РИВЦ «Лужники» состояла из 23 терминалов, РИВЦ «ЦСКА» — из 14, РИВЦ на Опытном монтажном полигоне — 6 и РИВЦ «Таллин» — из 17.

По существу, АСУ спортивными соревнованиями подразделялись на семь систем по видам спорта: легкая атлетика, гимнастика, баскетбол, ручной мяч, фехтование, парусный спорт и водное поло. С помощью этих систем велась автоматизированная обработка и выдача информации не только об окончательных результатах состязаний, но и отдельных их периодах. АСУ как бы следила за каждым игроком на поле или, скажем, на гимнастическом снаряде, и могла в любой момент предоставить судьям интересующие их данные.

И, наконец, об АСУ «Информация». Это — мозговой центр всей Олимпиады. В ее основе были две импортные машины, ведущие обработку информации со скоростью 500 000 операций в секунду. Машины оснащены памятью на магнитных дисках. Располагались они в Главном информационно-вычислительном центре (ГИВЦ) — новом здании, построенном специально к Олимпиаде вблизи Центрального стадиона имени В. И. Ленина в Лужниках. Кстати сказать, там же находились и ЭВМ АСУ «Оргкомитет».

Информация поступала в ГИВЦ по каналам связи через Олимпийский коммутационный центр Министерства связи СССР со всех олимпийских спортивных сооружений. После ее обработки она распределялась по спортивным сооружениям и в Спорткомитет, Олимпийскую деревню, Главный пресс-центр, ТАСС, гостиницы, Телевизионный технический центр имени 50-летия Октября.

Основное назначение этой системы — выдача справочной и итоговой спортивной информации для представителей прессы, тренеров, спортсменов. Они получали ее в размноженном и отпечатанном виде на трех языках в информационных пунктах стадионов и дворцов спорта, а также в Главном пресс-центре, Олимпийской деревне, Олимпийском телерадиоцентре (ОТРЦ), Телевизионном техническом центре имени 50-летия Октября (ТТЦ) и Центре парусного спорта в Таллине.

Кроме того, через справочные дисплеи АСУ выдавала информацию о главных событиях дня, сведения о призерах Игр, мировых и олимпийских рекордах, таблицы распределения медалей среди стран-участниц и т. д. Через справочный терминал какого-либо спортивного сооружения можно было узнать, что в данный момент происходит на других спортивных объектах.

АСУ «Информация» обрабатывала данные и выдавала информацию для выпуска экспресс-изданий. За время Олимпиады была выпущена 21 книга со списками участников, каждая из которых посвящалась одному из олимпийских видов спорта и одна общая книга с алфавитным списком спортсменов и официальных лиц национальных спортивных делегаций. В день закрытия Игр вышли в свет комплекты с книгами результатов прошедших соревнований по каждому виду спорта. Ежедневно выпускались бюллетени, содержащие результаты прошедших соревнований и расписание предстоящих стартов.

— А что представляла собой терминальная сеть этой системы?

— К ЭВМ АСУ «Информация» были подключены 129 дисплеев и 5 устройств быстрой печати (425 строк в минуту), расположенных на спортивных и неспортивных сооружениях Москвы и Таллина. Терминалы этой системы по функциональному назначению были пяти видов. Терминалы управления находились только в ГИВЦ и предназначались для контроля за работой всей системы. Следующие три вида — видеотерминальные устройства ввода, вывода и справки — конструктивно были одинаковыми и в случае выхода из строя могли дублировать друг друга. Почти на всех олимпийских спортивных сооружениях имелись дисплеи ввода, вывода и справки. Терминалы ввода располагались в залах судейских коллегий, вывода — в информационных пунктах, а справок — в суперпресс-центрах (см. схему на второй странице обложки).

Судейская документация вводилась в систему непосредственно на месте, то есть сразу после окончания забега, заплы-

телевизионные станции, телевизионные технические аппаратные, аппаратные видеозаписи, аппаратные интершума (передающие «голоса» стадионов и спортивных залов), полустационарные трансляционные пункты, комментаторские места — их было 1212 в Москве и 100 — в других городах, оснащенные так же, как и комментаторские кабины-отсеки в ОТРЦ.

Со спортивных сооружений передавалось 58 телевизионных программ, создаваемых 73 передвижными телевизионными станциями разного типа.

Для показа марафона, велоспорта, гребли использовались не только передвижные телевизионные станции, но в некоторых случаях и вертолеты. Вот, например, как велся телерепортаж из Крылатского с велотрассы протяженностью 13,5 километра. Заранее никто не мог сказать, за каким ее поворотом развернутся самые драматические события и где надо поставить телекамеру. Значит, «телеглаз» должен был постоянно сопровождать соревнующихся. Технически такую задачу решить нелегко. Была выработана следующая схема: несколько стационарных камер расставили по трассе. Сигнал от них подавался на передвижную станцию, а оттуда на ретранслятор, установленный на самом высоком месте в этом районе. Однако были участки на трассе, откуда ретранслятор не просматривался. Тогда велосипедистов снимал оператор, ехавший перед ними на машине. Сигнал с машины передавался на вертолет, следовавший по трассе, откуда он и попадал на ретранслятор, а затем — в Останкино.

На некоторых соревнованиях создавалось несколько международных программ. Например, на соревнованиях по гимнастике одновременно передавалось три программы. Впервые парусные соревнования, которые проходили в Таллине, показывались телевизионными камерами. До этого их снимали только на кинопленку.

Весьма сложной была система формирования телевизионных программ внутри города. Из Лужников одновременно передавались видеосигналы по 19 каналам, из крытого стадиона на Проспекте Мира — 11, ЦСКА — 10, Гребного канала — 5 и т. д. Эти сигналы по радиорелейным линиям, работающим в диапазоне 13 ГГц, поступали на Олимпийский коммутационный центр (ОКЦ) Министерства связи СССР.

В ОКЦ, который построен рядом с Олимпийским телерадиоцентром, сходились все внешние сигналы и из него уходили все телевизионные и радиовещательные программы на международные линии связи после их формирования в аппаратных ОТРЦ.

Большая роль в освещении Олимпийских игр отводилась радиовещанию. Радиожурналистам в Москве были созданы все условия для успешной работы. На двух этажах, отведенных радиокомплексу, размещались 70 радиостудий площадью 30...40 м^2 с аппаратными, 20 аппаратных для монтажа фонограмм, блок записи и воспроизведения, который мог одновременно «выдавать» до 20 программ. Чтобы представить себе масштабы радиокомплекса, назову только одну цифру — в студиях и аппаратных было установлено 640 магнитофонов.

Сердце радиокомплекса — Центральная коммутационно-распределительная аппаратная — ЦКРА. Здесь пересекались все радиодороги Олимпиады, сюда приходили 600 комментаторских линий со спортивных сооружений Москвы и 50 комментаторских линий из Таллина, Минска, Ленинграда и Киева, а также до 50 интершумов с каждого спортсооружения.

Центральная коммутационно-распределительная аппаратная радио имела соединительные линии с коммутационной распределительной аппаратной телевидения, куда тоже было подведено около 600 комментаторских линий со спортсооружений и 50 линий с других городов. Благодаря этому при необходимости часть комментаторских мест для радио могла использоваться при телевизионных передачах и наоборот.

На всех предыдущих Играх большая часть оборудования, используемая для олимпийских трансляций, как правило, арендовалась на период Игр; нигде за столь короткий срок не удавалось построить такой мощный телерадиокомплекс, как ОТРЦ. Советские специалисты, строители, работники промышленности создали уникальный комплекс для показа Игр XXII Олимпиады, который сейчас начал работать в интересах миллионов советских телезрителей.



ва, схватки и т. д. И тут же АСУ формировала протоколы — стартовые, результатов, итоговые. Их можно было после размножения получить отпечатанными.

Вычислительный центр АСУ «Оргкомитет», на первом плане — пульт управления электронной вычислительной машины М4030.

Фото А. Волгина



Неспортивные объекты в основном оборудовались только справочными терминалами.

И наконец, терминалы «быстрой печати» были установлены в информационных пунктах Главного пресс-центра, Олимпийской деревни, ОТРЦ, ТАСС и Таллина. К ним стекались сведения со всех олимпийских объектов в отличие от терминалов вывода в информационных пунктах спортивных сооружений, куда приходила обработанная на ЭВМ информация о ходе только тех соревнований, которые на них проходили в данный момент.

Для того чтобы терминальная сеть работала без сбоя, имелась своеобразная «скорая помощь» — три автомобиля, оборудованных радиостанциями, на которых находились резервные дисплеи. При выходе из строя какого-нибудь дисплея можно было, вызвав по радио такую машину, тут же его заменить.

Конечно, когда АСУ охватывает такую огромную территорию, то особое значение придается не только надежной работе каналов связи, по которым идет поток информации, но и вообще оперативной связи между объектами и подразделениями АСУ. Поэтому, кроме обычных каналов городской телефонной сети, в АСУ «Олимпиада» использовалась и специально созданная олимпийская телефонная сеть, а также вызывная радиосвязь для отдельных специалистов, действовавшая в радиусе 6 километров. Некоторые работники обязаны были постоянно носить с собой миниатюрный приемник со звуковой сигнализацией. При ее появлении на экране приемника высвечивались цифры-номер вызывающего его абонента. Тогда он подходил к телефону и, набрав код абонента, связывался с ним.

— И, наконец, последний вопрос. Как будет использоваться мощная вычислительная база АСУ после Олимпиады!

— Сейчас решением этого вопроса как раз и занят ряд организаций нашей столицы. Часть техники передается Спорткомитету СССР и будет использоваться для информационного обслуживания крупных спортивных соревнований, а часть — найдет применение в различных службах городского хозяйства столицы.

27 июля 1980 года вышел пятитысячный номер «Советского патриота». Мы горячо поздравляем своих коллег — членов редколлегии и сотрудников газеты с этим знаменательным событием!

На протяжении 53 лет «Советский патриот» — орган Центрального комитета ДОСААФ СССР — на своих страницах широко освещает военно-патриотическую тему, средствами журналистики активно помогает укреплению обороноспособности страны, подготовке достойного пополнения для Советской Армии и Военно-Морского Флота.



С 5-ТЫСЯЧНЫМ НОМЕРОМ, КОЛЛЕГИ!

Начиная с первого номера, увидевшего свет 10 мая 1927 года, газета нашего патриотического Общества выступает активным пропагандистом и организатором укрепления оборонных коллективов на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, в строительных и транспортных организациях, в учреждениях и учебных заведениях, регулярно публикует материалы, разъясняющие заветы В. И. Ленина о защите социалистического Отечества, показывающие постоянную заботу Коммунистической партии об укреплении экономического и оборонного могущества Родины.

«Советский патриот» — страстный пропагандист военно-технических видов спорта, в том числе, и это нам особенно приятно отметить, радиоспорта. На его страницах вот уже много лет под рубрикой «На любительских диапазонах» регулярно печатается оперативная информация по радиоспорту. В «Клубе радиолюбителей «Эфир» публикуются материалы в помощь самодеятельным конструкторам, очерки, корреспонденции о победителях и призерах радиосоревнований, статьи по проблемам развития радиоспорта.

Журналисты газеты — частые гости на страницах нашего журнала. Вот и сегодня мы публикуем очерк собственного корреспондента газеты «Советский патриот» С. Аслезова «В эфире — Прикарпатье», специально написанный для «Радио».

В ЭФИРЕ — ПРИКАРПАТЬЕ

С. АСЛЁЗОВ

Осенью прошлого года журналистские пути-дороги привели меня в небольшой прикарпатский городок Коломыя. Здесь проходили финальные соревнования VII Спартакиады народов СССР по многодневным мотогонкам.

Бешенно взревев моторами, подняв облака пыли, мощные мотоциклы, словно норовистые кони, уносят вдаль своих лихих наездников. Когда на трассу ушел последний гонщик, в наступившей тишине вдруг отчетливо послышался вызов:

—«КВ-один», «КВ-один»! Я — «Старт», я — «Старт»! Как слышите меня? Прием!

Недалеко от линии старта, под навесом, защищающим от солнца, сидел паренек в кожаной куртке, темных очках, спортивной кепке, с микрофоном в руках. На столе — портативная радиостанция.

— Из РТШ? — спрашиваю радиста.

— Нет, я — радиолюбитель, коротковолновик Шрам Анатолий. Мой позывной — UB5SAP.

Оказывается, в Коломые радиотехнической школы нет. А мотогонки, происходящие в горах, связью обеспечить нужно. Вот и пришлось обратиться к местным радиолюбителям. На пунктах контроля времени стали дежурить коротковолновики, поддерживая устойчивую связь со стартом, своевременно информируя о всем происходящем на трассе.

...В тот день, благодаря своему новому знакомому, я узнал много интересного.

Взять, к примеру, судьбу того же Анатолия. Раньше он жил в Новошахтинске, активно работал в эфире. В армии увлекся «охотой на лис», участвовал в соревнованиях. И небезуспешно. Стал кандидатом в мастера спорта, был чемпионом области и даже призером республиканских соревнований.

После увольнения в запас приехал в Коломыю. Вскоре построил свою радиостанцию, на крыше дома поставил антенну, и начались ночные бдения! Радиолюбитель сразу почувствовал особенности прикарпатского эфира.

Однажды сквозь помехи уловил сигналы незнакомой станции. Его вызывал оператор UT5OF из Черновцов. Да ведь это Николай Гуриков! Вот, уж, действительно, совпадение! Именно Николай стал его «крестным отцом», когда Анатолий, еще в Новошахтинске, впервые вышел в эфир. Это была радостная встреча. Николай пожелал ему успешной работы, побольше DX, редких стран.

Весть о том, что в Коломые появился еще один коротковолновик, быстро распространилась среди местных радиолюбителей.

Когда в Коломые открыли городской СТК ДОСААФ, коротковолновики объединились в секцию радиоспорта. Общими усилиями подготовили к выходу в эфир коллективную радиостанцию UK5SAD. Постепенно ряды местных коротковолновиков пополнились новыми энтузиастами радиоспорта. Ныне в эфире Коломыю представляют уже 14 радиолюбителей...

После окончания заездов Анатолий повел меня на коллективную радиостанцию. Не без удивления узнаю, что на ее базе, оказывается, создан юношеский радиоклуб для работы с подростками по месту жительства. Организован он сравнительно недавно, но уже успел заявить о себе, завоевать популярность у ребят.

Помещение для радиоклуба — освободившуюся квартиру на первом этаже небольшого дома — предоставил управляющий ЖЭК-3 М. Козловский. А возглавил работу с радиолюбителями Д. Котлярчук — бывший военный радист первого класса, опытный коротковолновик (UB5SAF). Дмитрий Петрович рассказал, что в создании юношеского коллектива им помог опыт минских клубов «Дальние страны», «Бригантина» и светлогорского — «Чайка», о которых писали в газете «Советский патриот» и журнале «Радио».

Радиолюбители своими силами оборудовали радиокласс, мастерскую и, конечно, коллективную радиостанцию. Сразу же начали обучать ребят основам радиотехники, операторскому искусству. И вот Роман Визерканюк, Лариса Слободян, Олег Ткачук — все школьники — получают личные

позывные наблюдателей и сами «путешествуют» по эфиру. В аппаратном журнале появилась запись: первая радиосвязь проведена 6 января 1979 года в 01.33 MSK на УКВ со станцией UB5YCM в Черновцах. Этот день и стал своеобразным «днем рождения» юношеского радиоклуба.

Операторы работают под руководством опытных коротковолновиков М. Тимошишина, ветерана радиоспорта А. Медведьева и других.

Карпатские горы, поросшие густыми лесами, окутанные прозрачной голубой дымкой, манят к себе, словно приглашают пройтись по крутым, извилистым тропам. Но Дмитрия Петровича Котлярчука они интересуют не как любителя прогулок. Для него горы — это еще и своеобразные ретрансляторы. И в радиосвязь они вносят свои коррективы. Иной раз не слышно радиста из соседнего города, а то вдруг «прорвутся» сигналы дальней станции. Особенно это характерно для связи на ультракоротких волнах.

Прикарпатские радиолюбители умело используют особенности местного эфира. Не случайно именно здесь проводятся уникальные соревнования — радиомарафон «Карпаты». Их цель — привлечь к дальнейшему изучению и освоению УКВ как можно больше радиолюбителей. В марафоне участвуют радиоспортсмены Ивано-Франковской, Львовской, Черновицкой и Закарпатской областей. В течение 4—6 месяцев каждую субботу с десяти вечера до двух ночи выходят они в эфир, проводят связи, экспериментируют, шлифуют операторское мастерство. И что отрадно — во время соревнований в эфире все чаще звучат позывные УКВ станций Тернополя, Ровно, Бельца, Винницы, Каменец-Подольска и других городов. Чем больше участников, тем шире возможности для достижения высоких спортивных результатов.

Жить возле гор и не подняться на их вершины, чтобы повысить «дальнобойность» своей УКВ станции? В это трудно поверить. Вот и Котлярчук со своими друзьями, «вооружившись» аппаратурой, взобрались на гору Явор в соседнем Надворнянском районе. Ее высота — 1200 метров над уровнем моря. «Радиовидимость» значительно возросла. В тот день на диапазоне 144 МГц удалось установить связи с чехословацкими ультракоротковолновиками...

Во время нашей беседы в комнату, где размещается коллективная станция, вошел молодой черноволосый мужчина. Все дружно приветствовали его. Мы познакомились. Это был начальник Ивано-Франковской РТШ ДОСААФ Владимир Трофимович Кузнецов. Зная, что Д. Котлярчук и его товарищи налаживают аппаратуру, готовясь к первенству Украины по радиосвязи на УКВ, которое должно было состояться в Каховке, он привез еще несколько радиостанций, а заодно решил поинтересоваться, как идет подготовка к соревнованиям и, если нужно, помочь.

Мы разговорились. Беседа, естественно, снова коснулась работы ультракоротковолновиков, но уже в масштабе всей области. И здесь, прямо скажем, у ивано-франковских радиолюбителей есть чему поучиться.

Признанный лидер местных ультракоротковолновиков Леонид Хомутовский (UB5NO) — кандидат в мастера спорта. Он же возглавляет первичную организацию ДОСААФ областного предприятия электросетей, где работает радиомехаником.

Когда стало известно о запуске советских любительских спутников «Радио-1» и «Радио-2», Хомутовский и его товарищи первым делом срочно соорудили 60-метровую мачту, водрузили на нее антенну для работы на 144 МГц, сконструировали специальную аппаратуру. С помощью спутника лично Хомутовскому удалось связаться с болгарским ультракоротковолновиком В. Терзиевым — LZ1AB, ленинградцем Г. Румянцевым — UA1DZ, с чехами, французами, англичанами и другими. Всего через спутник он провел более ста QSO. В обычных условиях о таких результатах можно только мечтать.

А как не вспомнить всесоюзный «Полевой день» 1979 года. Тогда Ивано-Франковская область выставила 20 УКВ станций. Одни отправились в горы, другие, наоборот, на равнинную местность. Команда РТШ, например, во главе с ее начальником (это было для меня открытием: В. Кузнецов — кандидат в мастера спорта, его позывной UB5NU хорошо известен в эфире!) выехала в район Овруча, почти к самой границе Белоруссии. И не пожалела! Работая на диапазонах 144 и 430 МГц в телефонном и телеграфном турах, В. Кузнецов и его товарищи М. Юдковский и В. Микицей провели свыше ста радиосвязей, да еще каких! Они работали со станциями UC2CED и UC2CEK из Молодечно, UK2BAB из Литвы, с радиолюбителями Тулы, Брянска, Воронежа (расстояние около тысячи километров), Харькова, Днепропетровска, Молдавии. А как радовались радиолюбители, когда удалось связаться с чехословацкой станцией

ГЛАВНАЯ СТАНЦИЯ ТЮМЕНСКОГО КРАЯ

Заслуженной популярностью в этом сибирском крае пользуется коллективная радиостанция UK9LAA Тюменской объединенной технической школы ДОСААФ. Ее возглавляет мастер спорта СССР Аркадий Низамов (UA9JH). Он — коротковолновик с большим опытом. На его счету тысячи QSO с любительскими станциями более чем 300 стран и территорий мира. Низамов призер ряда крупных международных соревнований. Много времени отдает тренерской работе — готовит команды не только коротковолновиков, но и «охотников на лис», многоборцев.



На фото (справа налево): А. Низамов и операторы С. Аптулин и Н. Парфенов.

Фото В. Борисова

OK1AIR, польской SP5JC, венгерской HG5DQ (расстояние 700...800 километров).

Из беседы с Владимиром Трофимовичем Кузнецовым выяснилось, что он хорошо осведомлен и о делах закарпатских, в частности, ужгородских радиолюбителей, где, по его словам, немало энтузиастов освоения сверхвысоких частот. Например, настоящим «охотником» за DX на УКВ зарекомендовал себя Вячеслав Баранов — UT5DL. Он успешно использует метеорные потоки, тропосферу, ИСЗ. Как-то Вячеслав поднялся со своей станцией на гору Полонина-руна — 1700 метров над уровнем моря. В тот день ему повезло. Удалось поработать с ультракоротковолновиками Белоруссии, Литвы, Югославии, Венгрии, ЧССР, ГДР, Румынии, ФРГ, Италии и других стран. Теперь В. Баранов мечтает подняться на самую высокую гору Карпат — Говерла (2061 метр над уровнем моря) и поработать оттуда.

...В Ивано-Франковской области сейчас более 80 любительских радиостанций. Еще несколько готовятся к выходу в эфир. И когда задаешься вопросом — что же способствует здесь развитию радиоспорта, приходишь к выводу: прежде всего — инициатива энтузиастов радиотехники, большое внимание и забота о радиолюбителях со стороны обкома ДОСААФ, областной ФРС и РТШ. Кстати сказать, на заседаниях президиума обкома ДОСААФ ежегодно обсуждаются вопросы, связанные с развитием радиоспорта.

Интересна такая деталь: в области создано 15 городских и районных СТК и в 14 из них открыты коллективные радиостанции, которые на местах стали своеобразными центрами, объединяющими радиолюбителей. Более двадцати лет успешно действует самодеятельный радиоклуб Черниевской сельской средней школы, возглавляемый известным наставником молодежи, заслуженным тренером УССР В. В. Присяжнюком. Его воспитанницы О. Стефинина, М. Шемрай прославили свои имена высокими спортивными достижениями в «охоте на лис», блестящими победами на всесоюзных и международных соревнованиях. Ныне они сами заботливо растят молодых радиоспортсменов.

Все сказанное вовсе не означает, что в жизни ивано-франковских радиолюбителей нет никаких проблем. Они, к сожалению, есть. Все еще не хватает аппаратуры, снаряжения, помещений. Мало общественных инструкторов, тренеров. И тем не менее думается, что замечательные дела прикарпатских радиолюбителей, их опыт заинтересуют читателей журнала «Радио».

Коломыя — Минск

Навстречу XXVI съезда КПСС

Коллектив ленинградского производственного объединения имени Козицкого, выпускающего цветной телевизор «Радуга 716-Д», успешно борется за досрочное выполнение плана завершающего года пятилетки — пятилетки эффективности и качества, за достойную встречу XXVI съезда КПСС.

Правофланговыми социалистического соревнования по праву называют здесь регулировщиков радиоаппаратуры. Один из них — Анатолий Губарь. Его продукцию отдел технического контроля принимает с первого предъявления. Он — партгруппорг, наставник молодежи.

На верхнем снимке: А. Губарь дает советы монтажнице Людмиле Смирновой.

На нижнем снимке: радиорегулировщики — передовики социалистического соревнования (слева направо): М. Колесников, В. Яюмцев, В. Антонов, П. Серкеев.

В. ГОЛУБОВСКИЙ,
фотокорреспондент газеты «Вечерний Ленинград»



ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОЦСОРЕВНОВАНИЯ



РАЗМЫШЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПОБЕДЫ

А. МАЛЕЕВ, почетный судья по спорту

«Кубок Дуная»— соревнования по приему и передаче радиограмм проходили в этом году в Бухаресте в десятый раз. Они вновь собрали старых знакомых — спортсменов семи социалистических стран. Возросшее мастерство участников, опыт, накопленный ими за истекшее десятилетие, предопределили как никогда упорную и напряженную борьбу.

В первый день разыгрывался комплект медалей в обязательной программе: прием и передача радиограмм на английском языке (смешанный и открытый текст, всего четыре упражнения). Максимальные скорости приема для взрослых спортсменов составляли 140, а для юниоров — 110 знаков в минуту (в абсолютном исчислении). Аналогичные радиограммы нужно передавать в течение трех минут: их объем для взрослых был равен 250, а для юниоров — 165 знакам.

Казалось бы, особенных сложностей здесь не должно быть — все участники в равных условиях, скорости невелики. Но стоит допустить ошибку в приеме или незначительное нарушение ритма и четкости передачи, качество которой оценивается в этом упражнении очень строго,— и соперник, хоть и не намного, но обойдет тебя. А по условиям командного зачета первенство в этих соревнованиях определяется не по общей сумме набранных спортсменами очков, а по сумме занятых ими мест.

Итоги первого дня дали очень плотные результаты в командном зачете. Порадовал в этот день нас только С. Зеленов, занявший первое место. А. Рысенко был седьмым, а В. Александров в группе юниоров — пятым. Наша команда проиграла своим постоянным конкурентам — чехословацким спортсменам четыре очка. Вплотную, с разрывом всего по очку, следовали сборные Румынии и Болгарии.

Несмотря на столь сложную ситуацию, наши спортсмены, проявив настоящий бойцовский характер, отлично выступили в остальных видах программы, не оставив соперникам никаких шансов на успех. В скоростном приеме несмысловых буквенных и цифровых радиограмм С. Зеленов и А. Рысенко заняли соответственно первое и третье места в группе взрослых, а В. Александров был лучшим в этом упражнении среди юниоров. В скоростной передаче у Зеленова — еще одна (третья) золотая медаль, у Рысенко и Александрова — серебряные. Опередив ближайших соперников на 16 очков, советская команда заняла первое место и завоевала юбилейный Кубок.

Итак, полное преимущество у нашей команды как по количеству набранных очков, так и по количеству завоеванных медалей. Казалось бы, для беспокойства повода нет. Однако посмотрим на таблицу — результаты советских спортсменов по отдельным упражнениям за все восемь лет их выступлений в соревнованиях «Кубок Дуная».

Графа «Итого» выглядит достаточно внушительно, если принять во внимание тот факт, что максимальное количество медалей для одной команды могло быть: золотых — 45, серебряных — 24. Но эти успехи обусловлены в основном удачными выступлениями наших спортсменов в скоростных видах состязания. В обязательной программе наши результаты куда скромнее.

Виды медалей	Завоевано медалей			
	в обязат. программе	в скор. приеме	в скор. передаче	итого
Золотые	3	14	9	26
Серебряные	7	4	9	20
Бронзовые	1	1	2	4
ИТОГО:	11	19	20	50

Дополняя таблицу, следует сказать, что в обязательной программе наши мужчины в 1972, 1975 и 1977 годах, а юниоры в 1978 и 1980 годах не заняли ни одного призового места. Это — наше слабое место. Оно и понятно. На внутрисоюзных соревнованиях такого упражнения нет, а положение о румынских соревнованиях у нас до сих пор широко не разъяснялось. Поэтому подавляющее большинство спортсменов знает о нем лишь понаслышке.

Тренировки по программе «Кубка Дуная» проводились у нас только на сборах во время подготовки к соревнованиям. В самих же встречах за все восемь лет участвовало не более десяти наших скоростников. И это с учетом естественной замены юниоров (их возраст ограничивается 20 годами), из которых, кстати, впоследствии ни один не выступал в старшей возрастной группе.

Раньше «Кубок Дуная» был единственным международным соревнованием по приему и передаче радиограмм. Но теперь подобная программа решением конференции 1-го района ИАРУ положена в основу чемпионата Европы. Аналогичные соревнования планируются в ряде социалистических стран, а в Советском Союзе, начиная с 1980 года, они будут проводиться ежегодно. Вот почему со всей остротой встает вопрос о привлечении к ним широкого круга радиолюбителей.

На международных соревнованиях, которые будут проводиться в СССР, мы расширяем, по сравнению с «Кубком Дуная», состав команд и впервые вводим в качестве обязательных участников женщину и девушку. А есть ли у нас резервы и достойная замена нынешним лидерам подобных соревнований? Вот об этом нам надо серьезно подумать уже сейчас. Необходимо срочно наметить и осуществить ряд мероприятий для перестройки тренировочной и подготовительной работы. Большую пользу могли бы принести методические разработки для самостоятельных тренировок, в первую очередь по обязательной программе. Целесообразно было бы проводить сразу же после окончания летнего внутрисоюзного сезона установочный сбор, пусть не очень продолжительный, но привлекать на него значительное количество кандидатов.

Соревнования по приему и передаче радиограмм — самый массовый из всех видов радиоспорта — выходят на широкую международную арену. И надо все сделать для того, чтобы советские спортсмены достойно представляли свою страну.

ЗВУЧАТ ОЛИМПИЙСКИЕ ПОЗЫВНЫЕ

«Олимпийский сезон — не только для олимпийцев!» — этот девиз всей душой приветствовали советские коротковолновики. И начиная с января 1980 года на всех любительских диапазонах звучали специальные олимпийские позывные, которыми работали радиолюбители Москвы, Ленинграда, Киева, Минска и Таллина — городов, где проходили различные соревнования Олимпиады.

Столицу Белоруссии в олимпийском эфире представляли 25 лучших любительских станций. Одна из них — UK2ABC — Минского радиотехнического института, олимпийский позывной — RK2ABC. Пятого мая 1965 года она впервые вышла в эфир и вот уже более 15 лет достойно представляет минских коротковолновиков. Судите сами — за это время ее операторы провели более 400 тысяч радиосвязей, завоевали свыше 140 дипломов. В этом коллективе подготовлено четыре мастера спорта, 18 кандидатов в мастера спорта, десятки разрядников.

Возглавляет радиостанцию уже в течение 12 лет преподаватель кафедры многоканальной электросвязи, кандидат технических наук Юрий Корякин. Он мастер спорта СССР, победитель и призер ряда крупных соревнований.

Пример старшего товарища зовет за собой. Операторы станции радиотехнического института — настоящие снайперы эфира, мастера коротковолновой связи. Это — студенты, кандидаты в мастера спорта Сергей Кузнецов и Валерий Хорьков, разрядники Николай Ширко, Андрей Сологуб, Юрий Анохин, инженеры Юрий Манько, Леонид Занин и другие.

Свое высокое операторское искусство коротковолновики RK2ABC продемонстрировали и в дни Олимпиады.

Успех сопутствовал и минчанам Николаю Никитину (RZ2BA) и Леониду Шерману (RZ2AF). Однако по количеству радиосвязей их обогнала ветеран радиоспорта, руководитель юношеского радиоклуба «Бригантина» М. Кальмаева (RZ2AT). Неплохие показатели и у ее воспитанников, операторов клубной станции RK2AAP.

* * *

Одним из первых обладателей диплома «Олимпиада-80» среди радиолюбителей, работавших специальными олимпийскими позывными, стал ленинградский коротковолновик мастер спорта Б. Гнусов (UA1DJ/RX1DJ).

Борис уже около 20 лет работает в эфире. За это время им проведено 120 тысяч QSO, получено более 200 советских и иностранных радиолюбительских дипломов.

* * *

Первым из москвичей, использующих олимпийские позывные, условия диплома «Олимпиада-80» выполнил М. Постовой (UA3AGF/RZ3AGF). В радиоспорт он пришел в 1972 году и за короткое время сумел получить звание мастера спорта СССР, стал судьей республиканской категории. Михаил увлек короткими волнами и отца, Юрия Васильевича,— и теперь с их домашней радиостанции звучит еще и позывной UA3AMV.

* * *

Позывной (UK3AAH/RK3AAH) принадлежит коллективной радиостанции Московского электротехнического института связи. В эфире эта станция с 1930 года. За это время ее операторами проведено более 500 тысяч связей. Позывные UK3AAH можно услышать во всех крупных КВ соревнованиях. В нынешнем году станция успешно защищала честь Москвы в чемпионате СССР по радиосвязи на КВ телефоном. Активно ведется работа и позывным RK3AAH.

* * *

RV3HD — один из семи специальных позывных, выделенных радиолюбителям Подмосковья. Из поселка Заветы Ильича им работал мастер спорта СССР В. Банишевский (UV3HD). В КВ спорте он не новичок. В его «послужном списке» много тысяч QSO, организация военно-патриотических экспедиций в города-герои Волгоград (U30MK, 9 мая 1975 г.) и Одессу (4L5F, 9 мая 1976 г.). Владимир ведет большую общественную работу — он председатель КВ секции Пушкинской РТШ, член совета спортивного клуба.

С. СЛАВИН, В. ГРОМОВ (RV3GM),
Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320)



Операторы станции RK2ABC Минского радиотехнического института (слева—направо): В. Хорьков, С. Кузнецов и начальник станции Ю. Корякин.



В. Банишевский (RV3HD)



Дипломы

● Федерация радиоспорта Алтайского края и Барнаульская РТШ ДОСААФ в честь 250-летия со дня основания центра Алтайского края — города Барнаула учредили диплом «Алтай».



Чтобы его получить, радиолюбители должны начиная с 1 января 1980 г. провести на КВ диапазонах 25 радиосвязей (повторные QSO только на разных диапазонах) с коротковолновиками Алтайского края (обл. 99) и Горно-Алтайской автономной области (обл. 100). Из них должно быть не менее 10 QSO со станциями Барнаула и хотя бы одна с Горно-Алтайской АО. В зачет идут и QSL от SWL, но не более трех.

При работе на УКВ диапазонах (144 МГц и выше), а также через радиолюбительские спутники для получения диплома необходимо провести пять QSO с радиостанциями Алтайского края, не менее трех из них должно быть с радиолюбителями г. Барнаула.



Радиолюбители Алтайского края могут получить этот диплом, если позывной сонскателя встретится не менее чем в 25 заявках иногородних радиолюбителей.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, нужно высылать по адресу: Барнаул, пр. Калинина, 45, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату за диплом — почтовый перевод на сумму 50 коп. — направляют на расчетный счет 700185 в Горуправлении Госбанка г. Барнаула.

Дипломы, выполненные во время дней активности радиолюбителей Алтайского края, выдаются бесплатно.

● Председатель дипломной комиссии Красноярской краевой ФРС А. Горин (UA0AN) сообщает, что диплом «Енисей», учрежденный Красноярской краевой ФРС и Красноярской РТШ ДОСААФ, получил в настоящее время новое оформление. UA0AN напоминает, что для получения этого диплома необходимо провести 20 QSO с радиолюбителями Красноярского края и Тувинской АССР (условные номера областей 103—106 и 159). В зачет идут QSO, установленные на любом диапазоне любым видом излучения начиная с 1 января 1970 г. Повторные связи можно проводить только на разных диапазонах.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

Выписку из аппаратного журнала (ее составляют на основании полученных QSL и заверяют в местной ФРС) вместе с квитанцией об оплате диплома следует высылать по адресу: 660094 Красноярск, ул. Затонская, 22, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Диплом оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70096 в Правобережном отделении Госбанка г. Красноярска.

Первыми диплом «Енисей» в новом оформлении получили UL7FO, UA9HCM, UA0AFG и UL7FBK.

● С 1 января 1980 г. диплом «Polska» III ст., учрежденный Польским союзом коротковолновиков, выдается за проведение QSO с радиолюбительскими станциями 30 различных воеводств Польши. В остальном положение об этом дипломе не изменилось.

В. ГРОМОВ (UV3GM),
В. СВИРИДОВА, главный тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

SWL · SWL · SWL

Дипломы получили...

UA2-125-486: «Прикамье» II ст., «Татарстан», «Беларусь-юбилейная», «Калининград», «Сияние Севера», «Нева», «Ленинград»;

UQ2-037-1: «Смоленск — ключ город», ХГУ-175, «Уфа», «Липецк», «Подмосковье» (CW и SSB);

UA3-117-327: «Днепр» II и III ст., «Ясная Поляна», «Смоленск — ключ город», «Донбасс», «Крым», «Урал», «Херсон», «Молодая Гвардия», «Карелия», Р-10-Р, Р-100-О, W-100-U, наклейка «500» к W-100-U;

UA3-142-254: «Вятка», «Сияние Севера», «Смоленск — ключ город», «Нарва», «Татарстан», «Полесье», «Сура»;

UA3-142-829: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Татарстан», «Туркмения», «Смоленск — ключ город», «Уфа»;

UB 5-060-896: наклейка «1000» к W-100-U, WHD,

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в сентябре — 130. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут град.	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	21	21	14					14	
	93	VK			14	21	21	28	28	21	21	14	14		
	195	ZS1	14	14			14	28	28	28	28	28	21	14	14
	253	LU	14	14	14		14	21	14	28	28	28	28	21	14
	298	HP								14	21	21	21	14	14
	311Я	W2								14	21	21	21	14	14
	344П	W6					14					14	14	14	
UAØ (с центром в Иркутске)	36Я	W6		14	14	21	14								
	143	VK	14	21	28	28	28	28	28	21	14	14	14	14	
	245	ZS1		14		14	14	14	14	14	14	14	14		
	307	PY1			14		14	21	28	21	21	21	14		
	359П	W2		14	14					14	14	14			

	Азимут град.	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6				14	14	14	14					14	
	83	VK				14	21	28	28	21	21	14	14	14	
	245	PY1					14	21	21	28	28	28	28	21	14
	304Я	W2								14	21	21	21	14	14
	338П	W6										14	14	14	
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14										
	56	W6	21	21	21	21	21	14						14	14
	167	VK	21	28	21	21	28	28	21	21	21	14	14		
	333Я	G						14	21	21	14				
	357П	PY1	14	14					14	14	14				

	Азимут град.	Трасса	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	14	14						14		
	127	VK		14	28	28	28	28	28	21	21	14	14		
	287	PY1				14	14	14	28	28	21	21	14	14	
	302	G					14	14	21	21	21	14	14		
	343П	W2			14					14	14	14	14		
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6				14	14	21	14						
	104	VK			14	21	28	21	21	21	14	14	14		
	250	PY1	14	14	14	14	21	21	28	28	28	28	28	21	14
	299	HP	14	14					14	21	28	28	28	21	14
	316	W2								14	21	21	21	14	
	348П	W6					14					14	14	14	

«Псков», «Тюмень», «Александр Невский», «Огни Магнитки»;
UA6-101-2002: «Ленинград», «Минск», «Одесса», «Памир», «Туркмения», ХГУ-175, «Сталинградская битва», «Имени Брянских партизан», «Ясная Поляна», «Беларусь» I и II ст.;
UA0-103-520: «Беларусь» I ст., «Беларусь-юбилейная», «Калининград», «В. И. Чапаев», «Ленинград», «Сияние Севера», «Смоленск — ключ город», «Енисей».

Достижения SWL

Радиолюбительские дипломы

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	137	115	252
UQ2-037-1	130	91	221
UA4-133-21	79	98	177
UB5-068-3	97	70	167
UA9-154-101	92	43	135
UA0-103-25	93	38	131
UA9-165-55	80	45	125
UA1-169-185	73	51	124
UA9-145-197	84	34	118
UB5-060-896	93	16	109
UA2-125-57	57	42	99
UC2-010-1	72	21	93
UC2-006-1	72	19	91
UA3-117-327	27	0	27
UA6-101-2002	25	0	25
UK2-038-5	17	0	17
UK2-037-4	6	1	7
UK2-037-9	5	0	5
UK0-103-10	3	0	3

Р-150-С

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	162	247
UK1-169-1	142	190
UK2-037-4	133	225
UK2-037-3	115	224
UK2-038-5	97	254
UK2-009-350	93	237
UK6-108-1105	84	208
UK2-037-600	59	120
UK0-103-10	56	102
UK2-038-1	45	49
***		
UB5-073-389	295	337
UB5-059-105	294	338
UB5-068-3	291	320
UQ2-037-7/мм	278	334
UA2-125-57	277	300
UQ2-037-83	268	327
UA4-133-21	250	295
UA1-169-185	238	293
UQ2-037-1	236	290
UF6-012-74	233	317
UC2-006-42	224	286
UA0-103-25	208	300
UA9-165-55	199	271
UD6-001-220	189	277
UA6-108-702	184	272
UR2-083-533	182	257
UL7-023-135	181	309
UP2-038-198	161	223
UO5-039-173	143	170
UM8-036-87	113	191
UI8-054-13	101	231
UH8-180-31	26	115

DX QSL получили...

UQ2-037-1: A9XCC, DU1OK, HC5EE, HZ1AB, KG4HC, KH6XX via W3HNK, OH3VO via OZ9DP, DK6JO/OY, DK4TA/OY, TA1MD, TA2BK, TA2MM, TF3JO, TF5GW, TF0TJ, TG8DX, VP2EY via W3HNK, VP2EEG via W3HNK, XT2AU via VE2ATS;
UQ2-037-7/мм: A6XB, A9XCE, BV2A, C31OE via F6ECX, C31KJ via DJ9NT, CE0AE, CR9AJ, D68AD, FH8OM via DJ1TC, FW8AC via F6BWX, FB8XS, FO0XE, FO0XF, FO0XH, HF0POL, HH2SD, J28AA via I8JN, KZ5WA via K8TE; S8AAA, ST2HF, VP8PJ, VP9IX, VK9NI, VS5XU, VP2MX via VE1ASJ;
UQ2-037-151: C31KJ via DJ9NT, AH3FF, OX3VO via OZ9DP, PJ8KG via WA6AHF, KJ6DL via WB5HVY, S79DF via ON6FN, VP2GMB via W5MYA, VP2LBR via K2IGW, VR1AF via W7OK, VP2EEQ via WA6AHF, WB6EWH/VQ9 via WA4FVT, YS1YWD, 6W8A via WA3NOP;

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF • UHF • SHF

144 Мгц — «тропо»

Весна в этом году запоздала. Отсутствие значительных контрастов в погоде привело к тому, что в течение всего месяца наблюдалось лишь несколько умеренных и слабых порывов тропосферного прохождения. И все же некоторые «тропо» не прошли незамеченными для радиолюбителей.

По сообщению UA9CKW, 5 марта он провел связи с UV9EG, RA9FBK, а также с UA9CMT из Нижнего Тагила, использовавшим передатчик мощностью всего 1 Вт (RS 59+).

16 марта UA3RFS уверенно принимал сигналы UB5EHY (расстояние между ними было 700 км!). Но все попытки связаться с ним оказались тщетными.

В обоих случаях прохождение возникало вследствие перемещения холодного фронта, хотя 5-го он пришел с северо-запада, а 16-го — с востока.

20 марта, также по сообщению UA9CKW, ситуация повторилась. Началось с того, что с оглушительной громкостью в эфире появился UA9GL. Но дальних корреспондентов (дальше UA9LAQ из Тюмени — 365 км) никого не было слышно.

144 МГц, 430 МГц — «аврора»

Обычно в марте бывают сильные «авроры». Однако в этом году надежды ультракоротковолновиков не оправдались. Заметные возмущения напряженности магнитного поля Земли произошли лишь 21 и 22 марта — они вылились в две слабые «авроры». Ряд обычных для «авроры» QSO, в основном с OH и SM, провели RA1ALN, RU2JL, UQ2GEK, UA3MBJ и некоторые другие. А вот шведскому ультракоротковолновику SM3BIU удалось установить связь в диапазоне 430 МГц с LA9DL.

Анализируя экспериментальные данные последних лет, можно сказать, что именно слабые и умеренные «авроры» чаще позволяют использовать более высокочастотные диапазоны. Так что рекомендуем: переходите на 430 МГц при любой возможности!

Кстати сказать, и в диапазоне 1215 МГц возможны авроральные отражения*, правда, в этом диапазоне ультракоротковолновикам до сих пор не удалось провести ни одной связи.

144 МГц — метеоры

После январских Квадрантидов (1—5 января) долгое время не было интенсивных метеорных потоков. Однако UB5JIN из Симферополя продолжал успешно экспериментировать, используя слабые потоки и спорадические метеоры. Ему удалось установить полные QSO 25 марта с YU7NWN, 29-го — с DK5AIA, 5 апреля — с HG4YF, 13-го — с UA3RFS, 14-го — с UA3MBJ, 18-го — с YU7BCX и SR6ASD.

Кроме него, работали UA3MBJ, UA3RFS и другие.

9 марта Y22ME (ex DM2BYE) связался с UO5OGF, что дало ему тридцатую область СССР.

Достижения ультракоротковолновиков

Для более широкого показа достижений советских ультракоротковолновиков мы будем раз в году публиковать таблицы лучших результатов по СССР (первые 15 мест) и, кроме того, таблицы лучших результатов по условным зонам активности (I зона — UA1 и UR2, II — UA2, UC2, UP2 и UQ2, III — UA3 (западная часть), IV — UA3 (восточная часть), V — UB5 (западная часть) и UO5, VI — UB5 (восточная часть), VII — UA4, VIII — UA6, IX — UD6, UF6, UG6 и UH8, X — UI8, UJ8 и UM8, XI — UA9, XII — UA0).

Кроме того, отдельная таблица будет отображать установление максимальной дальности QSO по каждому диапазону и типу распространения УКВ (в 1980 г. такая таблица уже опубликована в «Радио» № 1).

Ниже мы приводим таблицу лучших результатов ультракоротковолновиков по СССР и по VI зоне. Первая строка в ней отражает достижения в диапазоне 144 МГц, вторая — 430 МГц, третья — 1215 МГц.

Позывной	Страны «Космос»	Квадраты QTH-локатора	Области «Р-100-О»	Очки
по СССР				
UA3LBO	33	242	57	
	14	80	29	1443
RZ2AAB	39	217	44	
	10	31	13	
	1	1	1	1188
RX1MC	35	164	31	
	9	45	11	
	4	7	3	1041
UP2BBC	33	165	20	
	17	62	10	
	2	3	1	1031
RA3YCR	34	186	47	
	4	22	8	995
RZ5WN	34	169	43	
	7	11	9	948
RK3AAC	24	134	47	
	7	35	18	911
UR2RQT	40	202	33	889
UA3LAW	31	158	37	
	6	18	11	888
UA3OG	30	156	35	
	5	15	10	847
UT5DL	36	157	28	
	7	13	4	844
UA3ACY	20	122	45	
	7	24	20	793
UK5JAO	31	103	33	
	4	22	18	785
UA3TCF	28	126	37	
	4	11	7	750
UQ2OW	28	123	12	
	12	35	7	731
По VI зоне активности (области UB5A, E, H, I, J, L, M, Q)				
UK5JAO	31	103	33	
	4	22	18	785
UB5JIN	24	95	32	
	3	11	6	618
UK5EDB	20	76	26	442
UB5EHY	9	65	33	
	2	12	6	437
UB5ICR	17	65	32	426
UB5EDX	11	51	30	
	2	4	2	374
RB5JAX	14	62	25	361
UY5RG	11	56	31	355
RB5EHT	11	54	31	351
UK5EDT	9	49	32	330
UB5IHJ	8	46	27	
	1	6	2	321
UB5JIW	10	47	21	
	2	5	3	320
UB5SS	12	47	23	305
RB5ICO	8	47	25	283
UK5FCN	5	41	26	252
UB5LAK	5	30	21	
	2	6	4	239
RB5LLB	6	40	21	233
UB5MGW	5	35	18	200

* * *

При подготовке этой подборки были использованы материалы, полученные в письмах и по эфиру через UK3DDB от RA1ALN, RA1ASA, RX1MC, UQ2GEK, RK3AAC, UA3AOW, UA3MBJ, UA3RFS, UA3TCF, UB5JIN, UO5OGF, UA9CKW, UA9FAD.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

* См. «Радио», 1977, № 3, с. 17.

73! 73! 73!

Радиохулиганству — бой!

НЕПОНИМАНИЕ ИЛИ ЗЛОЙ УМЫСЕЛ?

Такой вопрос возникает у радистов-профессионалов и у радиоспортсменов, когда они слышат в диапазоне средних волн голоса людей, называющих себя «свободными операторами», а при окончании радиосвязи передающих друг другу: «Примите мои радиолюбительские 73...»

Нет, это не радиолюбители! Выдуманные ими «позывные», вроде «Император», «Ландыш» или «Саркофаг», говорят сами за себя. Это — радиохулиганы!

В мае этого года человечество отметило 85-летие изобретения радио нашим великим соотечественником А. С. Поповым. Рождение радио, как средство связи, было ознаменовано актом величайшего гуманизма. Благодаря первому практическому применению беспроволочного телеграфа были спасены люди, оказавшиеся на дрейфующей льдине среди волн Балтики!

С тех пор радио не раз приходило на помощь терпевшим бедствие, попавшим в беду. Стало традицией и важнейшим правилом — каждый час проводить «минуту молчания» на частотах, предназначенных исключительно для передачи сигналов бедствия и для радиообмена, связанного с организацией быстрейшей помощи людям. Согласно международного Регламента радиосвязи полоса частот 2175 кГц до 2189 кГц является запрещенной для использования какими-либо службами, кроме службы оказания помощи терпящим бедствие в водной стихии.

Трудно предположить, что радиохулиганы ничего не слышали о сигналах SOS. Конечно, слышали. И тем не менее включают свои передатчики на этих заветных для каждого радиста частотах.

В ночь с 7 на 8 ноября 1979 года радистка станции на берегу Куйбышевского водохранилища неоднократно обращалась к радиохулиганам Тамбова и Оренбурга «Ракета», «Кристалл» немедленно покинуть международную аварийную частоту. С такими же призывами на частоте 2182 кГц вынуждены обращаться к радиохулиганам береговые радиостанции Черноморского бассейна.

Но что до этого так называемым «свободным операторам»? Кстати, «свободным от чего?» Ответ, думается, ясен: от дисциплины, от элементарной человеческой порядочности, в конце концов — от патриотизма! Иначе нельзя объяснить поведение этих людей, посмевших называть себя радиолюбителями и этим глубоко оскорбляющим советское радиолюбительство!

Советские радиолюбители всегда обеспечивали связь при стихийных бедствиях, добивались быстрейшей пересылки медикаментов для спасения жизни и здоровья людей, а радиохулиганы своими действиями добиваются противоположного.

Мы помним юного радиолюбителя Николая Шмидта из Архангельска, сумевшего на свой простейший 0-V-0 услышать в 1928 году сигналы SOS арктической экспедиции Умберто Нобиле и этим помочь в быстрейшей организации спасательных работ. А удалось бы теперь услышать слабые сигналы аварийного передатчика на частоте, забитой, к примеру, «киловаттниками» вроде «Братишки» или «Арбата» из Подмосковья?

Кто же они, засоряющие эфир? Может быть, это неразумные младенцы, не представляющие последствий своих действий для себя и других? Ничего подобного. Владельцу передатчика с позывным «Братишка» А. Шевченко в день его вынужденного закрытия было уже 29 лет... А в «аппаратном журнале», который вел 26-летний Б. Корнелик из Москвы («Котлован») были вклеены вырезки из газет «Московский комсомолец» и «Вечерняя Москва», где в адрес радиохулиганов было напечатано недвусмысленное предупреждение.

Да, непонимающими, незнающими их не назовешь. Они даже передают друг другу этакое пожелание: «Киловатт в антенну и безопасной работы ...». Значит, знают на что идут, знают, что в любую минуту могут быть пойманы с поличным и понести наказание.

Кое-кому меры наказания, применяемые к радиохулиганам, кажутся суровыми. Мы же думаем иначе: те, кто нарушает установленный порядок, пренебрегает общественными интересами, щеголяя своей беспринципностью, должны отвечать, и отвечают за свои преступные действия по всей строгости советских законов.

Н. СТРОМИЛОВ (UA3BN), **А. РЕКАЧ** (UA3DQ),
Р. ГАУХМАН (UA3CH), **И. КАЗАНСКИЙ** (UA3FT),
К. ХАЧАТУРОВ (UW3HV), **В. БЕЛОУСОВ** (UA3CA),
Ю. ЖОМОВ (UA3FG)



Соревнования

Позывные наших коротковолновиков постоянно можно встретить в списках призеров международных соревнований по радиосвязи на КВ. Ниже приводятся лучшие результаты, показанные советскими радиолюбителями в различных подгруппах некоторых международных соревнований прошлого года (место, позывной, результат — количество очков).

SP DX contest. Подгруппа «один оператор — несколько диапазонов»: тлг — 1. UB5LAY (70 752), тлф — 1. UA3QDW (41 151). «Один оператор» — среди DX станций: тлг — 1. UW9AT (43 215), тлф — 1. UL7MAR (33 282). «Один оператор — один диапазон»: 3,5 МГц, тлг — 1. UC2ABT (36 168); 7 МГц, тлф — 1. UA2FDX (10 368); 14 МГц, тлг — 1. UA4CK (30 744), тлф — 2. UL7NAC (20 664); 21 МГц, тлг — UA9UGA (10 506), тлф — 1. UL7QF (4 779); 28 МГц, тлг — 1. UL7LAW (5 658), тлф — 1. RA9OEU (1 008). Среди коллективных станций: тлг — 1. UK4WAR (90 585), тлф — 1. UK3AAC (54 003). Среди наблюдателей: тлг — 1. UA9-084-200 (62 120).

PACC contest. В подгруппе индивидуальных станций — 1. UP2BAR (6 201), коллективных станций — 1. UK2BAS (9 594), наблюдателей — 1. UA9-154-1134 (3 978).

REF contest. Телеграфные соревнования в европейской подгруппе: среди коллективных станций — 1. UK2GKW (1 247 400), среди индивидуальных — 1. UP2BAR (522 348); в подгруппе DX станций — 1. UK9ADY (1 744 302). Телефонные соревнования в европейской подгруппе: среди коллективных станций — 1. UK2GKW (1 313 592); в подгруппе DX станций — 1. UK9CAE (1 688 460).

AA DX contest. Телефонный тур. Среди коллективных станций: на европейском континенте — 1. UK5MAF (332 475), на азиатском — 1. UK9AAN (343 200). Азиатская подгруппа «один оператор — несколько диапазонов» — 1. UL7OAO (244 871).

Эти три команды награждены медалями и дипломами.

CQ WW WPX SSB contest. Среди азиатских коллективных станций — 1. UK9AAN (7 819 824), среди европейских — 1. EM6A (7 689 650). Обе команды награждены кубками.

OK DX contest. Подгруппа «один оператор — один диапазон»: 1,8 МГц — 3. UT5DI (486), 7 МГц — 2. UA6AAK (10 098); 14 МГц — 1. UA9ADI (25 818); 21 МГц — 3. UA3DEK (10 811); 28 МГц — 3. RB5IOV (13 432). «Один оператор — все диапазоны»: 1. UP2BAT (98 189). Среди коллективных станций: 2. U0Y (158 156).

В. СВИРИДОВА, главный тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГЕТЕРОДИНА В «РАДИО-77»

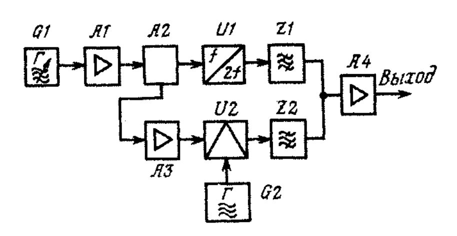
В. НИЛОВ (UQ2OI)

При повторении конструкции трансивера «Радио-77» многие радиолюбители испытывают трудность в приобретении комплекта кварцев для первого гетеродина.

Возможен такой вариант построения первого гетеродина. Диапазон перестройки ГПД выбирают в 9,5...10 МГц. При этом для работы в диапазоне 10 м сигнал ГПД удваивается, а в остальных диапазонах — смешивается с сигналом кварцевых генераторов. На диапазоне 10 м шкала прямая, на остальных — обратная. Необходимые частоты кварцевых резонаторов приведены в таблице. Кварцы на частоты 15, 22,

Диапазон, МГц	Частота 1-го гетеродина, МГц	Частота кварц. гетеродина, МГц
3,5...4,0	12,5...13,0	22,5
7,0...7,5	16,0...16,5	26,0
14,0...14,5	5,0...5,5	15
21,0...21,5	12,0...12,5	22,0
28,0...29,0	19,0...20,0	—

22,5 МГц используются в трансивере UW3DI, и их легко можно приобрести. Гетеродин можно построить подобно имеющемуся в трансивере, введя небольшие изменения согласно структурной схеме, при-



веденной на рисунке, где *G1* — ГПД, *G2* — кварцевый генератор, *A1*, *A3* — усилители, *A2* — эмиттерный повторитель, *A4* — широкополосный усилитель, *U1* — удвоитель частоты, *U2* — балансный смеситель, *Z1*, *Z2* — полосовые фильтры.

г. Рига

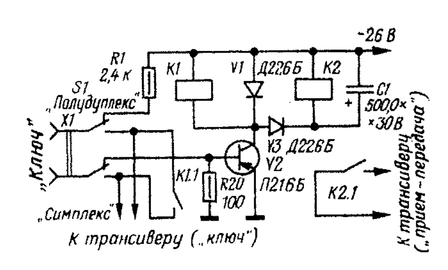
VOX ДЛЯ РАБОТЫ ТЕЛЕГРАФОМ

И. ГУРЖЕНКО (UA3-170-282)

Устройство, схема которого приведена на рисунке, обеспечивает полудуплексную работу телеграфом: при первом нажатии на ключ трансивер автоматически переходит на передачу, а при окончании работы на прием.

Когда переключатель *S1* находится в положении *«Полудуплекс»*, при первом же замыкании контактов телеграфного ключа транзистор *V2* откроется и сработают реле *K1* и *K2*. Реле *K1* осуществляет своими контактами *K1.1* манипуляцию трансивера, а реле *K2* управляет его работой. При кратковременных размыканиях контактов ключа это реле не успевает перевести трансивер на прием, так как конденсатор *C1*, подключенный параллельно обмотке реле, постоянно подзаряжается и удерживает его во включенном состоянии. При окончании работы конденсатор *C1* разряжается, реле *K2* выключается и трансивер переходит на прием. Диод *V3* предотвращает разряд конденсатора через реле *K1*.

В нижнем, по схеме, положении переключателя *S1* трансивер работает в обычном, симплексном режиме.



Емкость конденсатора *C1* выбирают в зависимости от минимальной скорости работы оператора так, чтобы в паузах между отдельными словами трансивер продолжал работать на передачу. Напряжение питания и тип транзистора *V2* зависят от используемого реле. В данном случае применены реле РЭС-9, паспорт РС4.524.200.

г. Москва

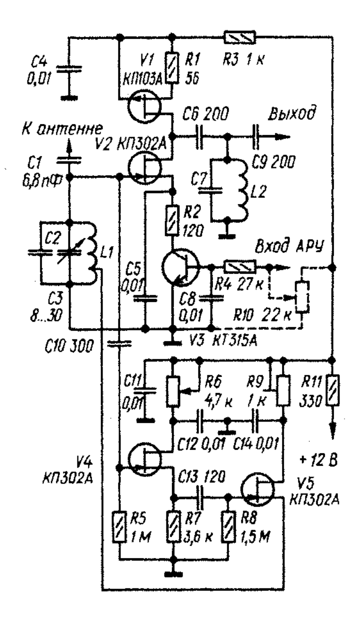
ВХОДНОЙ БЛОК КВ ПРИЕМНИКА

И. ШАРНИН (UA4-097-61)

Использование описываемого блока в простых КВ приемниках может улучшить подавление помех по зеркальному каналу и повысить чувствительность. Блок представляет собой усилитель ВЧ и Q-умножитель. В отличие от устройств подобного рода, описание которых были опубликованы в журнале «Радио» ранее, он (см. рисунок) выполнен на более современной элементной базе — полевых транзисторах. Усилитель ВЧ собран на транзисторах *V1*—*V3*. На транзисторе *V1* выполнен генератор тока, а транзистор *V3* включен в цепь АРУ. Для нормальной работы системы АРУ напряжение на правом, по схеме, выводе резистора *R4* не должно превышать +1 В. При ручной регулировке коэффициента усиления высокочастотного усилителя к блоку необходимо подключить резистор *R10* (на схеме показан пунктиром).

С нагрузки усилителя — контура *L2C7* — сигнал подается на вход смесителя.

Q-умножитель собран на транзисторах *V4*, *V5*. Глубину обратной связи в процессе работы можно регулировать резистором *R6*. Подбором резистора *R9* устанавливают



такое напряжение на стоке транзистора *V5*, чтобы подход к порогу генерации был плавным.

На пороге генерации добротность входного контура возрастает до 2000...4000, что ведет к сужению его полосы пропускания до нескольких килогерц. Ручку настройки конденсатора *C3* следует вывести на переднюю панель, так как настройка контура будет очень острая.

При выполнении блока в виде приставки к приемнику необходимость в контуре *L2C7* отпадает. Сигнал подается на антенный вход приемника с конденсатора *C6*. Блок и соединительный кабель должны быть заэкранированы.

Транзисторы КП302А в блоке можно заменить на КП302, КП303 с любыми буквенными индексами, транзистор *V3* может быть любым кремниевым структуры *n-p-n*. Данные контуров и контурных катушек не приводятся, так как они зависят от рабочего диапазона и конструктивного выполнения.

г. Чебоксары



«ДАЛЕКИЙ» ИЛИ «БЛИЗКИЙ» ЭТОТ 160-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН?

Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ЧЕРКАС

В апреле 1978 года Государственная комиссия по радиочастотам СССР приняла решение о выделении для любительской связи небольшого участка в пределах 160-метрового диапазона. Радиолюбительская общественность, особенно молодежь, с радостью встретила это сообщение. Однако путь к диапазону 160 метров, особенно для начинающих, оказался очень длинным.

Разработанная Государственной инспекцией электросвязи совместно с отделом радиоспорта Управления военно-технических видов спорта ЦК ДОСААФ СССР и Федерацией радиоспорта СССР «Временная инструкция о порядке использования полосы частот 1850...1950 кГц любительскими приемо-передающими радиостанциями коллективного и индивидуального пользования» была утверждена в марте 1979 года.

После того как газеты «Комсомольская правда», «Советский патриот» и журнал «Радио» познакомили своих читателей с основными положениями этой инструкции, ребята (многие из них — бывшие радиохулиганы) потянулись в радиоклубы и РТШ, надеясь на скорейшее получение разрешения на легальную работу в эфире.

Казалось бы, основная цель столь давно подготавливаемого мероприятия (ФРС СССР еще в 1976 году впервые обратилась по этому вопросу в Министерство связи СССР) достигнута. Широкие круги учащейся молодежи, интересующейся любительской радиосвязью наконец получили возможность вступить в ряды организованных радиолюбителей. Однако радоваться юным энтузиастам радио было рановато.

В спортивных клубах, РТШ и ОТШ ДОСААФ их встречали дружелюбно, но... просили немного подождать. Сколько? Неизвестно. Дескать, что делать с вами не знаем, официальных указаний «сверху» и инструкции пока не поступало. Стали ребята регулярно наведываться в организации ДОСААФ. Время бежало быстро, один месяц сменял другой... Естественно, далеко не всем хватило терпения.

«Ходил полгода в радиоклуб,— пишет в редакцию наш читатель из г. Славянска Донецкой области,— а мне все говорят: приходи попозже. Правда, вскоре выяснилось, что за разрешением нужно поехать в областной центр. На вопрос: «Когда там будут рассматривать заявления?» — я не получил ответа. После всего этого пришел домой и спаял за три вечера передатчик. Теперь я радиохулиган».

И день за днем радиолюбительское движение несло потери — отчаявшиеся ждать вновь уходили в странствования по волнам нелегального эфира.

Прошло еще восемь месяцев. И только в ноябре 1979 года «Временная инструкция» наконец дошла до своих адресатов — руководителей радиолюбительского движения на местах. Вместе с ней они получили еще несколько документов: форму заявления (анкеты) в Государственную инспекцию электросвязи, перечень вопросов для собеседования с начинающими радиолюбителями, памятки для начинающего радиолюбителя, для общественных контролеров эфира.

Спрашивается, а нельзя ли было все это сделать пооперативнее? На этот вопрос мы попросили ответить начальника отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР В. В. Павлова.

— Конечно, в какой-то степени мы виноваты в том, что рассылка «Временной инструкции» так затянулась,— сказал он.— К моменту ее подписания в марте мы еще не были готовы к комплексному решению этого вопроса, не были нами подготовлены и люди на местах. Кроме того, имелись и объективные трудности — это было время отпусков, в стране проходила VII Спартакиада народов СССР, и основное внимание, конечно, уделялось ей.

Конечно, Спартакиада — трудный и напряженный период в работе отдела радиоспорта. Но как это объяснить тем сотням ребят, которых на полпути к организованному радиолюбительству настигло разочарование?

Вместе с Инструкцией на места была разослана директива ЦК ДОСААФ, подписанная председателем ЦК ДОСААФ СССР маршалом авиации А. И. Покрышкиным. В ней говорится: «Создать при всех крупных РК (ГК) ДОСААФ комиссии из числа опытных радиолюбителей для проведения собеседования с желающими получить разрешение на право эксплуатации радиостанции на полосу частот 1850...1950 кГц, **обеспечить своевременное оформление в организациях ДОСААФ документов на получение разрешения и передачу их в местные органы Государственной инспекции электросвязи**».

Читатель вправе считать, что после получения таких четких и конкретных указаний на местах сразу же закипела работа с молодежью. Казалось бы, поставлены все точки над «i». Работникам комитетов и СК при школах ДОСААФ оставалось лишь с полной ответственностью отнестись к своим обязанностям и тогда можно было ожидать быстрого заселения «EZ-ами» 160-метрового диапазона.

Но в феврале 1980 года прошла всесоюзная «поверка» — дни активности в диапазоне 160-метров, организованные ФРС СССР, ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакцией журнала «Радио». В этом мероприятии приняли участие представители 106 областей страны — более 500 операторов КВ и УКВ станций. Среди них лишь небольшая группа начинающих, работавших позывными с префиксами серии EZ.

Может быть, на «зеленой улице», которую хотели открыть начинающим, слишком много «терний» и «шипов»? — подумали мы тогда. Тревожные сигналы стали появляться и в редакционной почте. «Мы ходили в РТШ более чем полгода,— это строки из письма таганрогских ребят,— и вот наконец Инструкция пришла. Но тут началась волокита уже в нашей секции: некому сдавать экзамены, нет бланков анкет. В Ростове-на-Дону нас тоже ничем не порадовали. Все оказалось не так просто, как было написано в журнале «Радио» и «Комсомолке».

А вот как описывает свои «хождения по мукам» восьмиклассник из села Ливенки Белгородской области: «Обратился в районный клуб ДОСААФ, мне там отказали и посоветовали обратиться в областную РТШ. Я написал

туда, но ответа не дождался, потом написал второе письмо и тоже безрезультатно. Вот уже скоро год, как мне не отвечают. Писали в РТШ и другие ребята из нашего села — результат тот же. В нашей области очень много радиохулиганов. Я не хочу быть одним из них. Поэтому очень прошу тебя, редакция, помоги мне получить разрешение для работы на 160-метровом диапазоне».

Можно было бы привести и другие письма. Их немало: из Челябинской и Донецкой, Пензенской и Крымской, Пермской и других областей, из Алтайского края.

Сколько же на самом деле юных, которые так и не смогли пробиться сквозь искусственные заслоны? Почему во многих областях к апрелю 1980 года (т. е. через пять месяцев после того, как Инструкция поступила на места), а кое-где и до сего времени не выдано ни одного позывного с префиксом серии EZ?

Ответы на эти вопросы следовало искать прежде всего там, где не выдано ни одного нового позывного с префиксом EZ. И вот мы, корреспонденты журнала «Радио»,— в Воронежской РТШ ДОСААФ. Просим сообщить, сколько документов поступило в Государственную инспекцию электросвязи по Воронежской области для оформления разрешения на работу в 160-метровом диапазоне. Начальник коллективной радиостанции В. Д. Ермошин, не задумываясь, называет цифру — 33, и подробно рассказывает нам, как хорошо поставлена в РТШ работа с начинающими радиолюбителями. Связываемся по телефону с начальником местной службы ГИЭ Н. П. Петровым. Он утверждает, что уже выдано 200 разрешений, но, услышав наши недоуменные вопросы, советует обратиться к инспектору З. И. Гребенниковой, которая непосредственно занимается оформлением любительских позывных.

Итак, едем в инспекцию. Уже в первые минуты нашей беседы с З. И. Гребенниковой убеждаемся, что никакого учета входящих документов, как и в РТШ — исходящих, здесь не ведется. Оказывается, за все время сюда поступило около 80 документов. Но многие из них были возвращены в РТШ, так как не хватало то подписи, то печати. Спрашивается, неужели В. Д. Ермошину и начальнику РТШ Д. Ф. Гончарову не под силу было тщательно проверить правильность оформления посылаемых документов?

После пофамильной сверки устанавливаем, что в инспекции находятся всего 24 заявления. Где остальные — ни В. Д. Ермошин, ни З. И. Гребенникова попросту не знают. Интересно, что же они ответят начинающим, которые вот уже многие месяцы терпеливо ждут разрешения?

А между тем поток желающих получить позывные заметно поубавился. По рассказам воронежских радиолюбителей, в первое время (август — сентябрь) по выходным дням в РТШ собиралось столько ребят, что, как говорится, «пушкой не прошибешь». Причем среди них были и «гонцы» от целых групп радиохулиганов. Сейчас же картина резко изменилась. Не идет молодежь в РТШ. Ее отпугнуло то, что путь в эфир даже на самую низкую ступеньку радиолюбительской «лестницы» — в группу начинающих оказался не таким уж простым, как обещали.

Многие 14—15-летние мальчишки рассуждают примерно так: «Зачем мучиться с получением разрешения на выход в эфир на 160-метровом диапазоне, лучше уж подождать пару лет и начать оформление на УКВ. А пока можно поработать и нелегально». Вот, к сожалению, к какому неверному выводу приходят ребята, которые столкнулись с невниманием и бюрократизмом.

«Белым пятном» на карте EZ-префиксов, как это ни странно, оказалась Москва и Московская область. Чтобы разобраться в этом деле, отправились за разъяснением в Московский городской спортивно-технический радиоклуб ДОСААФ. И вот что узнали там: в новую секцию за шесть месяцев записалось 76 человек, 36 начинающим помогли оформить документы, но вместо собеседования им учиняли строгий экзамен. До ГИЭ по Московской области «доехало» только 26. «Доехало» потому, что в Москве завели такую практику: начинающие радиолюбители сами отвозят свои документы в инспекцию.

Беседуем с инженером инспекции Аллой Алексеевной Михеевой.

— Да, действительно, просим, чтобы документы к нам привозили сами радиолюбители,— говорит она.— Тогда прямо в их присутствии исправляем ошибки. Но иногда документы все же приходится отсылать обратно, на дооформление. Чаще всего это документы, поступающие из Ногинского СТК и Пушкинского клуба.

Неслучайно поэтому в московском радиолюбительском эфире нет или пока почти нет начинающих радиолюбителей.

Как видим, картина аналогичная воронежской.

В заключение еще раз вернемся к директиве ЦК ДОСААФ СССР о развертывании работы с начинающими в связи с выделением для радиолюбителей 160-метрового диапазона. Она, как известно, адресована председателям ЦК ДОСААФ республик, краевых и областных комитетов нашего оборонного Общества. В ней говорится, в частности, что на базе спортивных клубов РТШ и ОТШ, а также СТК необходимо развернуть подготовку общественных инструкторов для работы с юными энтузиастами радиотехники в общеобразовательных школах и ПТУ. К сожалению, и это указание выполняется крайне медленно.

Настало время спросить, и спросить серьезно, почему на местах так мало уделяется внимания начинающим радиолюбителям? Почему так слабо поддерживается стремление молодежи работать в эфире на таком «близком», а на деле пока «далеком» 160-метровом диапазоне волн?

Воронеж — Москва



Елецкая образцовая радиотехническая школа ДОСААФ. Здесь готовят квалифицированных радиоспециалистов для Советской Армии и народного хозяйства. Коллектив школы большое внимание уделяет развитию радиоспорта. В РТШ работают радиостанция UK3GAA, различные спортивные секции. Подготовке радиоспортсменов много времени и сил отдает начальник РТШ, судья всесоюзной категории по радиоспорту Н. Раевский.

На снимке: Н. Раевский проводит занятия с «охотниками на лис» С. Марковым, В. Ярославцевым и Н. Васильевым.

Фото В. Борисова

27 июля — День Военно-Морского Флота СССР

Коммунистическая партия, Советское правительство проявляют неустанную заботу об укреплении обороноспособности страны, оснащают Вооруженные Силы, в том числе Военно-Морской Флот, всем необходимым для успешного выполнения священного конституционного долга — надежно защищать социалистическое Отечество, быть в постоянной боевой готовности, гарантирующей немедленный отпор любому агрессору.

Подводные лодки и надводные корабли, морская авиация и береговые ракетно-артиллерийские войска, а также морская пехота обеспечены ныне самым современным оружием и боевой техникой, техническими средствами навигации, связи и управления.

Отлично несут нелегкую, но полную романтики морскую службу радисты Военно-Морского Флота. В их рядах немало воспитанников ДОСААФ. Они настойчиво осваивают новую технику, совершенствуют свое мастерство, постоянно укрепляют боевую готовность кораблей и частей.

ЗА КОРМОЙ-ТЫСЯЧИ МИЛЬ

Уходит в дальнее учебное плавание большой противолодочный корабль «Николаев». В синей дымке постепенно растворяются и исчезают очертания родных берегов. Теперь на много месяцев единственным мостиком между Большой землей и экипажем остается радиосвязь.

— Пожалуй, никто из участников дальнего похода не чувствует большую ответственность, чем мы, радиотелеграфисты,— говорит матрос Валерий Переходченко.— Когда несешь радиовахту, в любой обстановке нужно обеспечить надежную связь за тысячи миль со своей базой. Валерий по праву считается лучшим радистом корабля. А ведь совсем недавно, работая трактористом в украинском селе, он и не помышлял о том, что станет корабельным радистом, моряком. Но пришел призывной возраст и Переходченко пришел в Николаевскую морскую школу ДОСААФ. Здесь юноша впервые увидел радиоприемные и передающие устойства современного корабля.

— Сначала я растерялся,— рассказывает Валерий.— Казалось, не получится из меня радиста — так поразило обилие техники, непривычное звучание радиосигналов. Но мне повезло: попал в группу, которую вел опытный преподаватель, душевный человек, мастер производственного обучения Александр Васильевич Жорж. С первых дней учебы он сумел расположить нас, курсантов, к себе, увлечь радиоделом.

Многое дала призывнику Переходченко школа ДОСААФ. Он пришел на флот, имея прочные навыки радиста. Однако на корабле эта специальность имеет свои трудности, требует особой сноровки, которую можно обрести лишь в ходе боевой учебы. Удача и теперь не обошла Валерия. Рядом с ним был опытный наставник мичман Владимир Пащенко, секретарь партийной организации подразделения, в свое время также окончивший морскую школу ДОСААФ. Пытливо присматривался молодой радиотелеграфист к приемам работы старшего товарища, запоминал его добрые советы. И вот итог: за полтора года вырос до специалиста первого класса, отличника боевой и политической подготовки. А недавно его приняли кандидатом в члены партии. Одну из рекомендаций дал мичман В. Пащенко.

Теперь и у Валерия есть свой ученик. К его работе приглядывается и «мотает себе на ус» матрос-первогодок А. Туяхов. Так случилось, что и он кончал Николаевскую морскую школу ДОСААФ и даже учился у мастера А. Жоржа, только годом позже. Земляки крепко подружились.

Как-то раз, когда вахту несли Переходченко и Туяхов, обнаружились неполадки в одной из радиостанций. Срочно переключившись на запасную станцию, они передали радиограмму, а затем, обнаружив неисправность, тут же устранили ее.

— Досаафовский почерк,— с уважением говорит об этих радистах командир подразделения связи капитан 3-го ранга В. Грызлов.— Они и отличные связисты, и отменные навыки в ремонте аппаратуры имеют.

На корабле особо ответственна и сложна работа радистов. В дальних походах приходится связываться с корреспондентами за тысячи миль. Много помех, сигналы часто пропадают. До предела напрягаешь внимание и слух, чтобы среди хаоса шумов точно принять идущие в адрес корабля радиограммы.

В приемном центре отлично несут вахту матросы П. Бондарев и В. Шеленгович — также воспитанники Николаевской морской школы ДОСААФ. Радиограммы они принимают оперативно, без повторных запросов корреспондентов, без ошибок. В школе учились у мастера Дмитрия Васильевича Бельчика, которого часто вспоминают добрым словом.

На корабле, о людях которого ведется рассказ, служат моряки, большинство из которых прошли подготовку в учебных организациях ДОСААФ. Их отличает крепкая дружба, товарищеская взаимопомощь, умение передать накопленный опыт сослуживцам.

Воины отличного подразделения связи участвуют в соревновании, девиз которого: «Свято выполнять ленинские заветы, совершенствовать боевую и политическую подготовку, повышать бдительность, быть всегда готовым к защите Родины, великих завоеваний социализма». Они успешно выполнили обязательства, взятые в честь 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина и 35-летия Великой Победы, достойно встретили День Военно-Морского Флота.

На последних экзаменах первоклассную квалификацию подтвердили коммунисты мичман В. Пащенко и матрос В. Переходченко; специалистом первого класса стал комсомолец матрос П. Бондарев, а матросы первого года службы В. Шеленгович и А. Туяхов выдержали экзамен на второй класс.

Связисты уверенно идут в авангарде социалистического соревнования. Их успехи отмечены в приказе командира корабля. А матрос В. Переходченко за усердие в службе поощрен после возвращения из дальнего плавания десятидневным отпуском в родные края.

Капитан 3-го ранга А. ДЯЧЕНКО



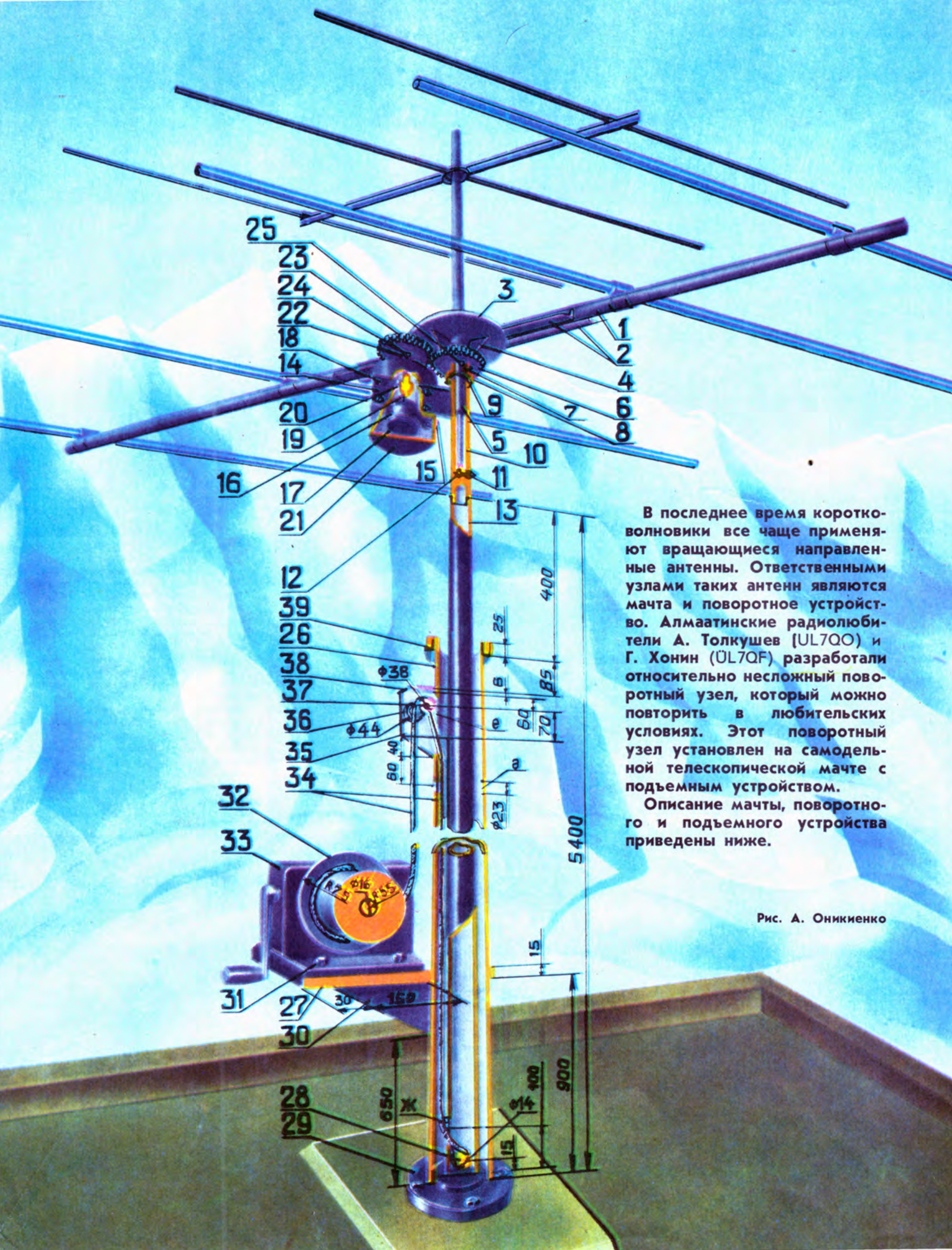
На боевых кораблях, оснащенных сложной современной техникой, несут свою почетную службу воспитанники ДОСААФ.

На фото: вверху слева — антенны радиотехнических систем «слушают» эфир; внизу справа — большие противолодочные корабли у родного причала; вверху справа — воспитанник Николаевской РТШ ДОСААФ, передовик социалистического соревнования, специалист I класса, коммунист, радист В. Переходченко; внизу слева — старшина отличной команды радистов мичман В. Пащенко проверяет несение службы матросами А. Туяховым и П. Бондаревым.

Фото Л. Якутина и И. Никишова







В последнее время коротковолновики все чаще применяют вращающиеся направленные антенны. Ответственными узлами таких антенн являются мачта и поворотное устройство. Алмаатинские радиолюбители А. Толкушев (UL7QO) и Г. Хонин (UL7QF) разработали относительно несложный поворотный узел, который можно повторить в любительских условиях. Этот поворотный узел установлен на самодельной телескопической мачте с подъемным устройством.

Описание мачты, поворотного и подъемного устройства приведены ниже.

Рис. А. Оникиенко



ПОДЪЕМНО-ПОВОРОТНЫЙ УЗЕЛ АНТЕННЫ

А. ТОЛКУШЕВ (UL7QO),
Г. ХОНИН (UL7QF)

Поворотный узел прост в изготовлении, имеет небольшую массу и надежен в эксплуатации. Он состоит из подвижной и неподвижной частей, системы передачи вращения и мотор-редуктора.

Конструкция узла показана на 2-й с. вкладки, а отдельных деталей — на рисунке в тексте. Неподвижная часть узла — втулка *10* — изготовлена из стальной круглой заготовки. Сначала в ней высверливают внутреннюю часть, затем растачивают опорную поверхность подшипника скольжения *в*. В нижней части втулки *10* делают проточку под внутренний диаметр верхнего (выдвижного) колена *13* мачты. Для крепления мотор-редуктора *21* к втулке *10* сбоку приваривают площадку *14*, затем сверлят отверстие, нарезают резьбу и вкручивают масленку *11*.

Подвижная часть узла — это вал *5*, опорный подшипник *12*, влагозащитная крышка *8* с уплотнительным кольцом *9*, ведомая шестерня *6*, фланец *3*, четыре косынки *4* и два уголка *2*. Вал имеет ступенчатую форму. В нижней его части *г* зенкуют центровочное отверстие. На часть *б* насаживают ведомую шестерню, которую фиксируют на валу шпоночным соединением с призматической шпонкой *25*. Снизу, вплотную к шестерне *6*, устанавливают влагозащитную крышку, которую закрепляют на валу винтом *7*. К верхней части *а* вала приваривают фланец *3*. Для усиления этого соединения используют косынки. На фланце закрепляют уголки *2*, к которым крепят траверсу *1* антенны.

Вращение от мотор-редуктора *21* передается ведущей шестерне *23*, которую неподвижно закрепляют с помощью шпонки *24* на выходном валу *22* мотор-редуктора. Нижний конец выходного вала цанговым зажимом *20* неподвижно соединяют с валом *19* ротора сельсина-датчика угла поворота антенны. Корпус сельсина-датчика *17* с помощью хомутика *16* и болта *15* фиксируют относительно корпуса мотор-редуктора.

Перед сборкой поворотного узла втулку *10* приваривают к верхнему колену *13* мачты. Последовательность сборки особых пояснений не требует. По окончании сборки через масленку *11* нагнетают смазку (ее можно залить и перед сборкой), регулируют зазор между ведущей и ведомой шестернями и затягивают болты *18*, крепящие мотор-редуктор к площадке *14*.

Втулку *10* и вал *5* вытачивают из стали 35. Зазор между шейкой вала и опорной поверхностью втулки выбирают в пределах 0,1...0,4 мм, что соответствует посадке A_4/X_4 при диаметре рабочей части вала 28 мм. Микронеровности, возникшие после токарной обработки на поверхности шейки вала *5* и опорной поверхности втулки *10*, желательно сгладить мелкозернистой шлифовальной шкуркой.

Призматические шпонки *24* и *25* изготавляют из стали 6, влагозащитную крышку *8* — из стали 3, уплотнительное кольцо *9* — из маслостойкой резины толщиной 3 мм, а косынки *4* и площадку *14* — из стального листа (сталь 3) толщиной 6 мм. Фланец *3* вытачивают из стального листа (сталь 3) толщиной 10...14 мм. Размеры уголков *2* (сталь 3) выбирают в зависимости от диаметра несущей траверсы антенны. При диаметре траверсы 55 мм используют уголки размерами 50×50×4 мм, длиной 700...800 мм.

Шарик опорного подшипника *12* имеет диаметр 16...18 мм. Для смазки поворотного узла следует использовать моторные масла, сохраняющие свои свойства в широком диапазоне температур (например, АС-8).

Шестерни *6* и *23*, изготовленные из ковкого чугуна, имеют $M=2$ и $Z=51$. В данном поворотном устройстве можно использовать и другие шестерни, но при этом необходимо, чтобы они имели одинаковые модуль и число зубьев.

В качестве мотор-редуктора *21* используют исполнительный механизм ПР-1м (ПР-1), выходной вал *22* которого совершает один оборот в минуту. Чтобы предотвратить при больших нагрузках срезание выходного вала, необходимо увеличить его диаметр до 15 мм. Диаметр нижней (нерабочей) части, к которой крепят вал *19* сельсина-датчика *17*, оставляют равным 10 мм, и укорачивают эту часть вала на высоту сельсина-датчика. Вал *22* изготавливают из стали 45. Сельсин-датчик устанавливают вместо потенциометрического датчика исполнительного механизма.

Для устранения самопроизвольного поворота антенны при сильном ветре и увеличения вращающего момента была испытана конструкция поворотного узла с приводом от двух мотор-редукторов ПР-1м. Дополнительный мотор-редуктор устанавливают на площадке, аналогичной площадке *14*, которую приваривают к втулке *10* со стороны, противоположной месту крепления площадки *14*. Ведущую шестерню дополнительного ПР-1м приводят в зацепление с ведомой шестерней *6*.

Условия работы подшипника скольжения *в* можно улучшить, запрессовав в дополнительно расточенную втулку *10* бронзовый вкладыш. При этом, правда, несколько снижается стойкость поворотного узла к радиальным нагрузкам.

Телескопическая мачта проста в изготовлении и не требует дефицитных материалов. Конструкция мачты показана на вкладке. Она состоит из двух труб — колен: *26* и *13*. В верхней части колена *26* сверлят сквозное отверстие *д* для фиксирующего болта *40* (на сборочном чертеже не показан, см. рисунок в тексте) и выпиливают прямоугольную прорезь *е*. Симметрично относительно прорези приваривают щечки *35*, а к ним сверху — пластину *38*. Между щечками на оси *37* закрепляют блок *36*. К верхнему концу колена *26* приваривают кольцо *39* (для повышения прочности конструкции), а к нижней части — площадку *27*, на которой болтами *31* крепят ручную лебедку *33*. Соединение площадки с трубой усилено косынкой *30*. К нижнему концу колена *26* приваривают основание мачты *29*.

На нижнем конце выдвижного колена *13* выпиливают прорезь *ж* для троса *34* и сверлят отверстие, в которое вставляют палец *28*. Его длина равна наружному диаметру трубы *13*. Края пальца приваривают к внутренней стенке трубы *13*, трос обматывают вокруг него и конец заклепывают.

Сборку мачты производят в такой последовательности. Нижний конец колена *13* подводят к верхнему концу трубы *26*, свободный конец троса пропускают через прорезь *е* и закрепляют на барабане *32* ручной лебедки. Затем колено *13* вдвигают внутрь трубы *26* до упора. К верхней части трубы *26* прикрепляют оттяжки, мачту поднимают и закрепляют свободные концы оттяжек к якорям. Регулируя натяжение оттяжек, мачту устанавливают вертикально. После окончания монтажа и настройки антенны верхнее колено выдвигают и фиксируют.

Перед подъемом антенны на рабочую высоту трос укладывают в канавку блока *36*, а излишки троса наматывают на барабан ручной лебедки. В зависимости от типа применяемой антенны («волновой канал» или «квадрат») верхний ярус оттяжек закрепляют на мачте перед подъемом или после того, как верхнее колено будет выдвинуто из нижнего на необходимую длину, определяемую габаритами антенны. Чтобы не допустить изгиба мачты при подъеме антенны, необходимо поддерживать одинаковое натяжение всех оттяжек верхнего яруса. Подъем прекращают в тот момент, когда нижний конец колена *13* поднимется выше верхнего края отверстия *Д*. В это отверстие вставляют стопорный болт, закрепляют его, а затем, вращая ручную лебедку в противоположном направлении, опускают на стопорный болт верхнее колено мачты. Для окончательной фиксации мачты между коленами вбивают два клина *41* (на сборочном чертеже не показаны, см. рисунок в тексте).

Перед опусканием антенны нужно ослабить распор, ударяя снизу по клиньям, и проделать указанные операции в обратном порядке.

Стальные трубы *13* и *26* имеют наружный диаметр 61 и 77 мм соответственно, толщина стенок 3 мм. Трубы желательно использовать бесшовные. Кольцо *39*, клинья *41* и барабан *32* вытачивают из стали 3. Щечки *35*, пластину *38* и косынку *30* изготавливают из стального листа (сталь 3) толщиной 6 мм, а площадку *27* — из листа толщиной 10...14 мм. Палец *28*, болт *40* и ось *37* вытачивают из стали 35, блок *36* — из бронзы. Ручная лебедка *33* с червячной передачей должна иметь прямой и обратный ход. Диаметр стального троса равен 5 мм, болты *31* для крепления ручной лебедки имеют диаметр 14 мм.

Форму и размеры основания *29* выбирают в зависимости от места установки мачты. Для подъема на мачту к наружной трубе приваривают ступеньки (на рисунке не показаны). При необходимости мачту можно нарастить, увеличивая количество колен, но при этом диаметр самой верхней трубы должен быть не менее 50 мм.

г. Алма-Ата

РЕВЕРСИВНЫЕ УЗЛЫ В КВ ТРАНСИВЕРЕ

В. ВАСИЛЬЕВ
(UA4HAN)

В КВ трансиверах для уменьшения общего числа элементов можно использовать реверсивные каскады. Их особенностью является то, что направление прохождения сигнала различное для режимов приема и передачи. Ниже приводятся описания трех блоков, работающих на этом принципе: детектора-модулятора, усилителей ПЧ/DSB и низкой частоты.

ДЕТЕКТОР-МОДУЛЯТОР

В трансиверах нередко применяют диодные балансные модуляторы-детекторы. Однако они имеют относительно небольшой коэффициент передачи, что особенно ощутимо в приемном тракте, при обработке сигналов с малым уровнем. Для передающего же тракта это не так существенно, поскольку уровни сигналов при этом намного превышают шумовые.

На рис. 1 приведена схема реверсивного балансного детектора-модулятора, выполненного на двух полевых транзисторах. Устройство является системой «активно-пассивного» типа, так как при детектировании имеет коэффициент передачи больше единицы, а при модуляции — меньше единицы. Оно содержит два транзистора *V1* и *V2*, управляющие переходы которых принудительно смещены в обратном направлении. Для получения максимального коэффициента передачи и минимального значения коэффициента шума при детектировании угол отсечки тока стока выбран в пределах 90...110°, т. е. амплитуда гетеродинного напряжения не превышает по абсолютному значению напряжения затвор-исток транзисторов.

Обмотка связи трансформатора *T1* подключена к ВЧ фильтру (контур усилителя ПЧ либо ЭМФ), а обмотка связи *T2* — либо к входу усилителя НЧ, либо к выходу микрофонного усилителя, в зависимости от режима работы — детектирования или модуляции.

Работа устройства при детектировании хорошо известна. На вход трансформатора *T1* поступает сигнал ПЧ, а на затворы транзисторов подают напряжения с опорного гетеродина. На нагрузке — обмотка *I* трансформатора *T2*, конденсаторы *C4*, *C5* и трансформированное входное сопротивление усилителя НЧ — выделяется НЧ сигнал. На стоки транзисторов подано напряжение, превышающее напряжение насыщения транзисторов.

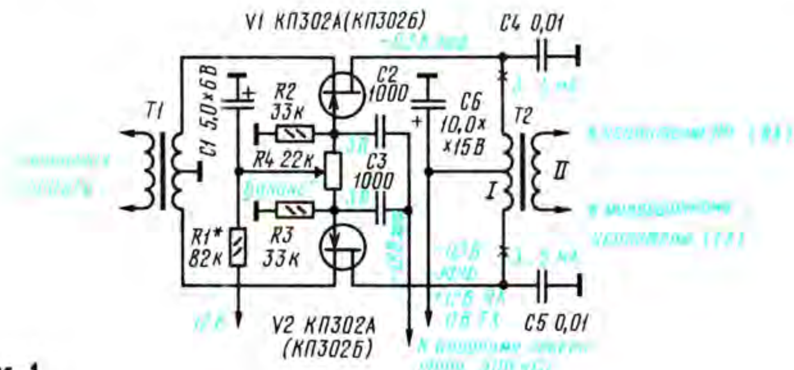


Рис. 1

Входное сопротивление каскада в этом режиме со стороны сигнала ПЧ составляет 50...100 Ом, в выходное — 2...10 кОм.

Для перевода устройства в режим модуляции на среднюю точку первичной обмотки трансформатора *T2* напряжение не подается, а она гальванически соединяется с истоками транзисторов коммутатором «прием-передача» трансивера. На обмотку *II* трансформатора *T2* подается модулирующее напряжение с выхода микрофонного усилителя. Таким образом, устройство превращается в преобразователь, работа которого основана на использовании начального участка выходных вольт-амперных характеристик полевого транзистора с управляющим переходом при нулевом постоянном напряжении между стоком и истоком. При этом происходит эффективное перемножение напряжения опорного гетеродина и модулирующего НЧ сигнала.

Выходное сопротивление каскада в этом случае составляет 50...150 Ом и согласование с фильтром практически сохранено. Входное же сопротивление каскада (со стороны трансформатора *T2*) несколько понижается и составляет около 1 кОм, что следует учитывать при разработке микрофонного усилителя и выборе трансформатора *T2*.

НЧ напряжение на стоках транзисторов (относительно истоков) для получения минимальных нелинейных искажений не должно превышать 0,3...0,5 В, т. е. должна использоваться область выходных характеристик, где зависимость тока стока от напряжения на нем имеет линейный характер.

При тщательно подобранной паре транзисторов устройство можно балансировать в любом из режимов работы каскада. Но практически удобнее эту операцию производить в режиме модуляции по общепринятой методике.

В качестве транзисторов могут быть использованы любые полевые транзисторы. Желательно выбирать «пару» с максимальной крутизной характеристики при токе стока 3...10 мА и нулевом напряжении на затворе. Напряжение отсечки по абсолютному значению должно быть не менее 2,5...3 В.

Трансформатор *T1* изготовлен на кольцевом сердечнике из феррита М600НН (типоразмер К7×4×2) и содержит 3×30 витков провода ПЭВ-2 0,18. Если входное сопротивление усилителя НЧ около 10...50 кОм, то в качестве трансформатора *T2* можно

использовать согласующий (переходной) трансформатор от радиоприемника «Нейва». В конечном счете выбор коэффициента трансформации *T2* зависит от параметров низкочастотного и микрофонного усилителей и осуществляется по общепринятым правилам.

При использовании указанных элементов коэффициент передачи детектора по напряжению составляет 15...20 дБ, а модулятора (по отношению к напряжению на стоке) — около 0,3. Несущая частота при модуляции подавляется не менее чем на 26 дБ.

УСИЛИТЕЛИ ПЧ/DSB

На рис. 2 приведена схема реверсивного усилителя, имеющего низкие входное и выходное сопротивления. Его удобно использовать в тракте усиления сигналов ПЧ и DSB в трансивере с кварцевым или электромеханическим фильтром основной селекции и диодным детектором-модулятором. Переключение направления передачи сигнала осуществляется при помощи реле *K1*, цепь питания которого коммутируется переключателем «прием-передача» трансивера. Коэффициент усиления по напряжению на частоте 5 МГц составляет 25...30 дБ, на частоте 500 кГц — более 40 дБ. Регулировка усиления автором не применялась, хотя принципиально ее можно ввести в каскад, включенный по схеме с общей базой (цепи АРУ, или *ALC*). Для увеличения усиления можно включить последовательно два идентичных каскада. Однако такой усилитель будет склонен к самовозбуждению и требует тщательного монтажа.

На рис. 3 приведена схема другого усилителя. Он имеет высокие входное и выходное сопротивления. Такой усилитель целесообразно использовать в трансивере, содержащем ЭМФ и высокоомный смесительный детектор на транзисторе и отдельный балансный модулятор. Направление передачи сигнала переключается реле *K1* и *K2*. На частоте 500 кГц усилитель имеет коэффициент усиления по напряжению более 40 дБ. Регулируют усиление в каскаде на транзисторе *V1*. Максимальный уровень входного сигнала (ПЧ или DSB) — 30...50 мВ.

В обоих усилителях использовались транзисторы с коэффициентом передачи по току более 200. В них можно применить и полевые транзисторы или их комбинацию с биполярными.

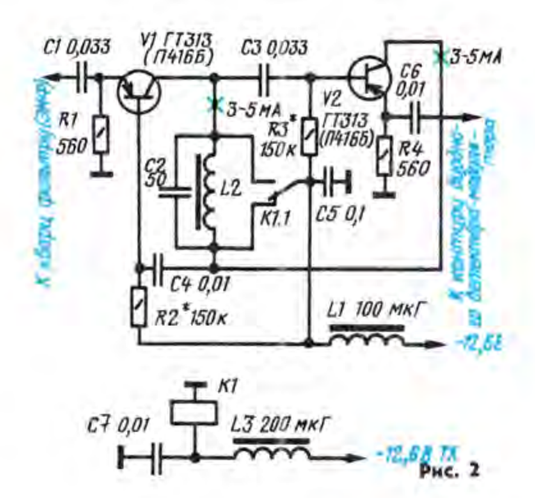


Рис. 2

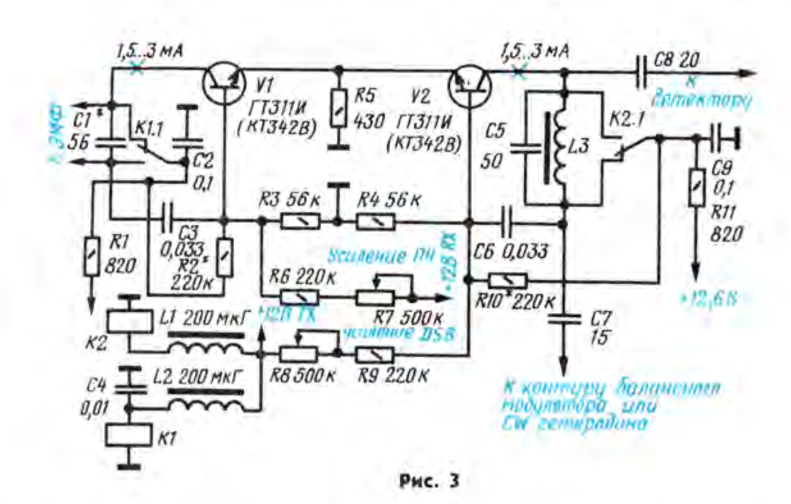


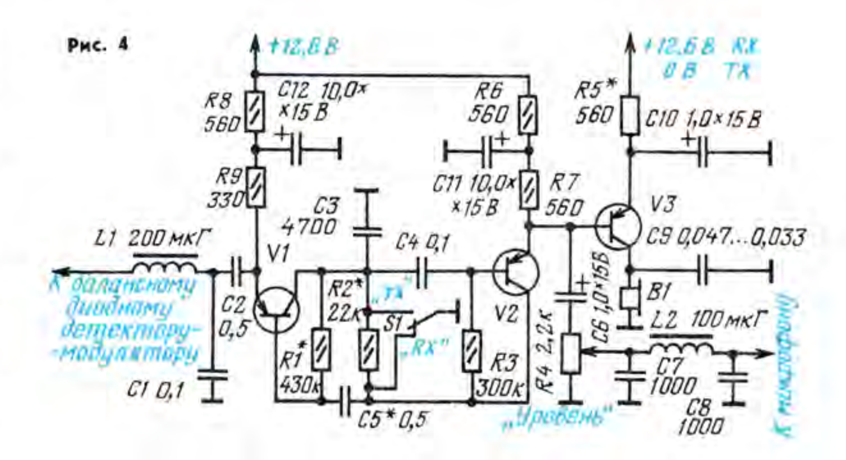
Рис. 3

Реле *K1*, *K2* — РЭС-10 или РЭС-15. Налаживают усилители по общепринятой методике.

НЧ БЛОК

На рис. 4 приведена принципиальная схема реверсивного НЧ блока трансивера, который используется как для усиления продетектированного сигнала в приемном тракте, так и для усиления сигнала с микрофона в передающем тракте.

При работе на прием сигнал с выхода балансного диодного детектора через фильтр нижних частот *L1C1* поступает в эмиттерную цепь транзистора *V1*, включенного по схеме с общей базой. Его нагрузкой служат резистор *R2* и входное сопротивление эмиттерного повторителя на транзисторе *V2*. Дополнительное усиление осуществляет каскад на транзисторе *V3*. Необходимая частотная характеристика блока в этом режиме формируется конденсаторами *C1*—*C3*, *C9*. Для устранения возможных помех от микрофона в режиме



«Прием» микрофонная цепь может быть разомкнута коммутирующими элементами, не показанными на рисунке (контакты реле VOX и т. п.).

В верхнем по схеме положении переключателя *S1* (при передаче) транзистор *V1* оказывается включенным по схеме с общим коллектором, а транзистор *V2* — по схеме с общей базой. Транзистор *V3* в тракте передачи не используется.

НЧ сигнал с микрофона поступает в эмиттерную цепь транзистора *V2*, выделяется на нагрузке (резистор *R2*) и через эмиттерный повторитель на транзисторе *V1* подается на балансный диодный детектор-модулятор, такой, как, например, в трансивере «Радио-76».

Частотная характеристика блока при передаче определяется конденсаторами *C1*, *C2*, *C4*, выбранными (для фильтрового метода формирования однополосного сигнала) так, чтобы получить спад характеристики в области нижних частот речевого спектра.

Усиление блока при работе «слева-направо» (прием) составляет не менее 60 дБ по напряжению, а при работе «справа-налево» (передача) — не менее 35 дБ.

Резисторы *R1* и *R3* выбирают из условия, что при работе транзистора по схеме с общей базой его коллекторный ток должен составлять 0,2...0,5 мА, а при работе по схеме с общим коллектором — увеличиваться до 0,5...1,5 мА.

Переключающий элемент *S1* (контакты реле VOX, переключателя рода работ и т. п.) следует располагать в непосредственной близости с элементами *R2*, *V1*, *V2* или же соединять его с ними экранированными проводниками.

При достаточном усилении по ПЧ транзистор *V3* может быть вообще исключен, а к эмиттеру транзистора *V2* через конденсатор можно подключить низкоомный телефон, используя его одновременно в качестве микрофона.

В устройстве могут быть применены любые транзисторы с коэффициентом передачи по току не менее 60...80. Конденсаторы *C4*, *C5* — неполярные.

Описанный НЧ блок может быть использован и в различных переговорных устройствах.

г. Куйбышев

Примечание редакции. Для устранения эффекта прямого детектирования вход по ПЧ реверсивного детектора-модулятора лучше сделать несимметричным (истоки через обмотку связи фильтра ПЧ соединяют с корпусом), а гетеродинный вход симметричным (используя трансформатор).

К140МА1 в КВ аппаратуре



В. ГРОМАКОВСКИЙ,
П. ЗАЛЕВСКИЙ (UB5QGY)

Микросхема К140МА1* представляет собой аналоговый перемножитель сигналов. Балансная структура микросхемы, наличие двух независимых пар входов и дифференциального выхода позволяют применять ее в различных узлах КВ трансивера.

На рис. 1 приведена схема «базового» узла. В зависимости от того, какие сигналы поданы на его входы и канал, нагрузка подключена к выводам *6* и *8* микросхемы, он может служить широкополосным смесителем, балансным модулятором или SSB детектором.

В широкополосном смесителе нагрузкой микросхемы служит параллельный контур (рис. 2). Исходный сигнал амплитудой 10 мкВ...30 мВ подают на вход *2*, а напряжение гетеродина амплитудой до 30 мВ — на вход *1*. Такой смеситель имеет коэффициент передачи 1 на частотах до 40 МГц.

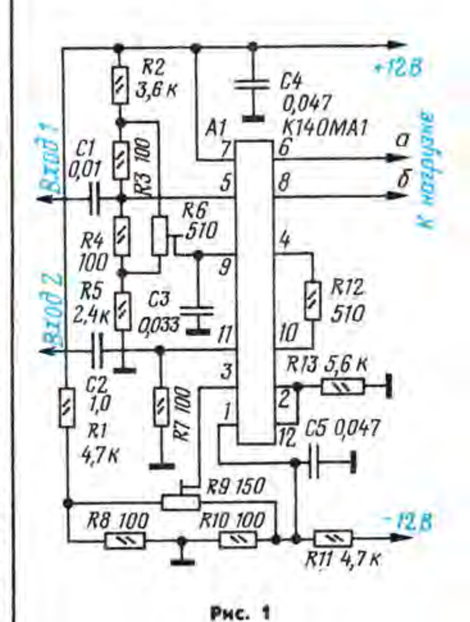


Рис. 1

Катушки *L1* и *L2* размещают в сердечнике СБ-12а. Они должны (при промежуточной частоте 6 МГц) содержать 7+7 и 7 витков провода ПЭЛШО 0,33 соответственно.

Налаживание смесителя сводится к получению максимального подавления на выходе смесителя составляющих с частотами сигнала f_c и гетеродина $f_г$, поочередно подстраивая резисторы *R6* и *R9* (рис. 1). Так, при f_c = 11 МГц и $f_г$ = 5 МГц подавление может достигать 50...60 дБ.

* См. «Радио», 1979, № 4, с. 59—60.

Нагрузкой «базового» узла в формирователе SSB сигнала является ЭМФ (рис. 3). Сигнал с опорного генератора частотой 500 кГц и амплитудой 30 мВ подают на вход *1*, а сигнал звуковой частоты амплитудой до 50 мВ — на вход *2*. Коэффициент передачи формирователя — около 1. Максимальное подавление сигнала опорного генератора составляет 65...75 дБ. Его добиваются регулировкой резисторов *R6* и *R9* (см. рис. 1).

В балансном детекторе SSB сигналов к выводам *6* и *8* микросхемы К140МА1 можно подключить, например, дифференциальный усилитель низкой частоты (рис. 4). Элементы *R6* и *C1* образуют фильтр нижних частот. На вход *1* «базового» узла подают сигнал с опорного генератора с частотой 500 кГц и амплитудой 30 мВ, а SSB сигнал с амплитудой до 50 мВ поступает на вход *2*. Детектор налаживают резисторами *R6* и *R9* (рис. 1), стремясь получить минимальные искажения выходного сигнала. Коэффициент передачи детектора — около 12.

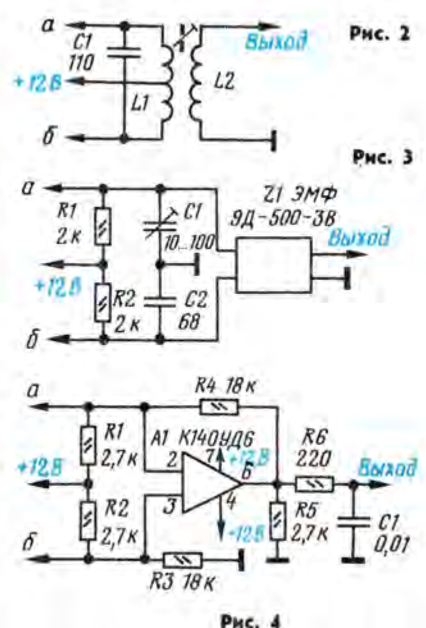


Рис. 4

г. Запорожье

Примечание редакции. Применение УНЧ на операционном усилителе в детекторе SSB сигналов совсем не обязательно. К любому из выходов детектора (верхний по схеме вывод резистора *R1* на рис. 4 или нижний вывод резистора *R2*) можно подключать обычный УНЧ, не имеющий дифференциального входа.



РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ НА ЛОГИЧЕСКИХ МИКРОСХЕМАХ

А. ВДОВИКИН, Р. АБУЛЬХАНОВ, Ю. ДЕМИН

В практике различных предприятий нередко требуется управлять большими мощностями переменного тока. Это, например, регулирование нагрева электропечей, тиглей, инфракрасных излучателей, сушильных шкафов, термостатов, освещения зрительных залов, световой рекламной аппаратуры и пр. В таких случаях наиболее пригодны бесконтактные тиристорные регуляторы.

Описание одного из таких регуляторов, построенного с использованием импульсного метода управления тринисторным ключом, приведено ниже. Сущность метода заключается в подаче на управляющий электрод тринистора не одного, а пачки коротких управляющих импульсов (этот вариант импульсного метода управления тринистором известен под названием числоимпульсного). Смещение по времени начала пачки относительно начала полупериода сетевого напряжения определяется управляющим напряжением. Чем больше управляющее напряжение, тем раньше начинает вырабатываться пачка импульсов, открывающая тринистор и, следовательно, больше средняя мощность, выделяющаяся в нагрузке. Импульсный метод управления обеспечивает надежное открывание тринистора при любом характере нагрузки (активном или реактивном) и, кроме того, позволяет снизить мощность на управляющем переходе тринистора.

Структурная схема регулятора изображена на рис. 1. Генератор пилообразного напряжения *ГПН* синхронизирован с частотой сети импульсами, поступающими от формирователя *ФИ*. Выходной сигнал генератора поступает на вход сравнивающего устройства *СУ*; сюда же подается внешний управляющий сигнал $U_{упр}$. В результате сравнения этих напряжений на выходе сравнивающего устройства образуется сигнал, управляющий работой узла совпадения *УС*. При наличии сигнала сравнивающего устройства узел совпадения пропускает со входа на выход импульсное напряжение относительно высокой частоты с выхода генератора *ГИ*.

На выходе узла совпадения формируются пачки коротких импульсов, которые подают на тринисторный ключ *ТК*. Ключ регулирует мощность, подводимую к нагрузке *Н* из питающей сети. Изменяя уровень управляющего сигнала $U_{упр}$, можно изменять сдвиг фазы пачки импульсов, управляющих работой тринисторного ключа, относительно начала полупериода напряжения сети и тем самым изменять мощность, выделяющуюся в нагрузке.

Принципиальная схема регулятора, построенная в соответствии с рассмотренной структурной схемой, изображена на рис. 2, а на рис. 3 показан характер процессов в различных узлах устройства. На вход элемента *D2.1* формирователя импульсов через резистор *R2* поступают положительные полупериоды выпрямленного напряжения ($U_{вып}$, рис. 3). Как только напряжение уменьшается до некоторого порогового уровня $U_{пор}$, напряжение на выходе формирователя (на выводе *9* элемента *D2.2*) уменьшается до уровня «0».

В начале очередного полупериода напряжение $U_{вып}$ снова превзойдет уровень $U_{пор}$, а напряжение $U_{D2.2}$ на выходе формирователя снова увеличивается до уровня «1». Таким образом, в моменты перехода сетевого напряжения через нуль формируются синхроимпульсы длительностью 1,5...2 мс, которые поступают на генератор пилообразного напряжения и синхронизируют его работу с частотой сетевого напряжения.

Генератор пилообразного напряжения выполнен на элементе *D3.1*, конденсаторе *C3*, разделительном диоде *V8* и резисторе *R8*. В начале синхроимпульса диод *V8* открывается и напряжение логического «0» с выхода

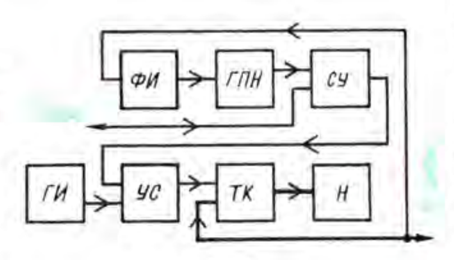


Рис. 1

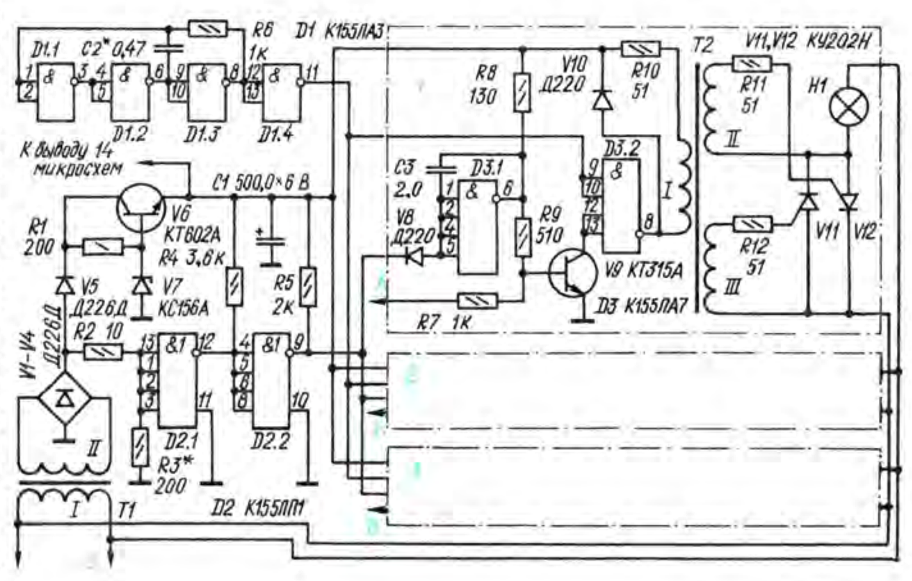


Рис. 2

формирователя поступает на вход элемента $D3.1$. При этом конденсатор $C3$ через резистор $R8$, диод $V8$ и элемент $D2.2$ заряжается до напряжения, равного почти 5 В. Поэтому после окончания действия синхроимпульса диод $V8$ закроется, а на выходе элемента $D3.1$ за счет разрядки конденсатора $C3$ формируется линейно уменьшающееся напряжение. Разрядка протекает до начала следующего синхроимпульса, после чего весь процесс повторяется.

Образующееся пилообразное напряжение через резистор $R9$ поступает на вход устройства сравнения на транзисторе $V9$. К базе этого транзистора подведено через резистор $R7$ отрицательное управляющее напряжение со входа A. Транзистор подключен коллектором к одному из входов узла совпадения на элементе $D3.2$ (к выводам *12, 13*). На другой вход узла (на выводы *9, 10*) поступают короткие импульсы с генератора, собранного

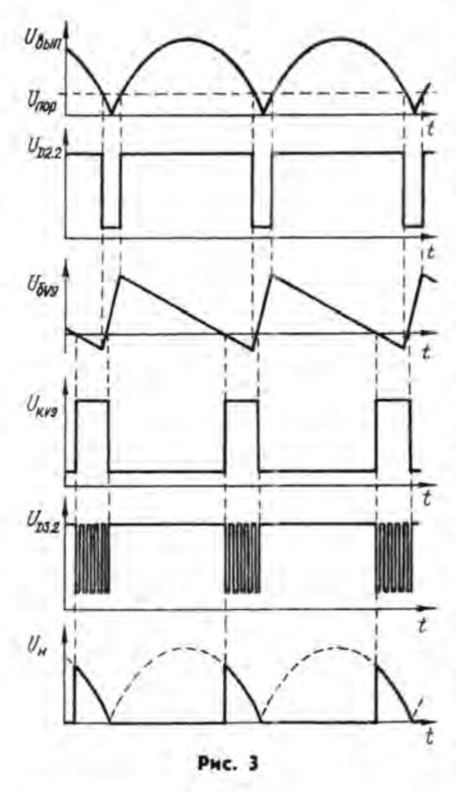


Рис. 3

на микросхеме $D1$. Если управляющее напряжение отсутствует (равно 0), положительное пилообразное напряжение поддерживает транзистор $V9$ открытым, вследствие чего импульсы с генератора не проходят на выход узла совпадения. Поэтому триннсторные ключи $V11$ и $V12$ остаются закрытыми.

Как только управляющее отрицательное напряжение на входе A (рис. 2) достигнет уровня, достаточного для того, чтобы транзистор $V9$ закрывался на короткие отрезки времени (на рис. 3 форма напряжения на базе транзистора $V9$ показана упрощенно), напряжение на его коллекторе будет разрешать прохождение высокочастотных импульсов через элемент $D3.2$ на выход узла совпадения (вывод *8*). При этом на вторичных обмотках *II* и *III* трансформатора формируются пачки импульсов, которые поступают на управляющие переходы тринисторов и открывают тот из них, к аноду которого в текущий полупериод приложено прямое напряжение.

Если по какой-либо причине тринистор не откроется от первого импульса пачки, то откроется от одного из последующих — этим повышается надежность работы регулятора.

Применение импульсного трансформатора $T2$ позволяет гальванически развязать цепи управления от сети.

В качестве управляющего может быть использовано как постоянное регулируемое напряжение (с простейшего параметрического стабилизатора, например), так и продетектированный сигнал с любого источника переменного напряжения (например, с усилителя НЧ в светомузыкальных установках). При увеличении числа каналов регулятора число потребных микросхем возрастает незначительно, так как генератор импульсов $D1$ и формирователь синхроимпульсов $D2$ являются общими для всех каналов регулятора. На рис. 2 показан регулятор, содержащий три одинаковых канала регулирования (*1, 2, 3*) с отдельными управляющими входами *А, Б, В*.

Все микросхемы устройства питаются от стабилизатора напряжения на стабилитроне $V6$ и транзисторе $V6$. Сетевой трансформатор $T1$ выполнен на магнитопроводе Ш16×25. Обмотка *I* содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,1, а обмотка *II* — 120 витков провода ПЭВ-2 0,47. Можно применить и трансформатор ТВЗ или ТВК от телевизоров, перемотав вторичную обмотку на переменное напряжение 8 В.

Импульсный трансформатор $T2$ содержит три одинаковых обмотки по 40 витков провода ПЭВ-2 0,17, намотанных на кольце К10×6×5 из феррита 600НН. Тринисторы КУ202Н выбраны из расчета на максимальную регулируемую мощность одного канала около 2 кВт. При меньшей мощности можно применить тринисторы КУ201Л.

Налаживание регулятора, собранного из заведомо исправных деталей, сводится к установке частоты следования импульсов генератора в пределах 8...10 кГц подбором конденсатора $C2$. Иногда бывает необходимо уточнить номинал резистора $R3$, если длительность синхроимпульсов выходит за указанные пределы.

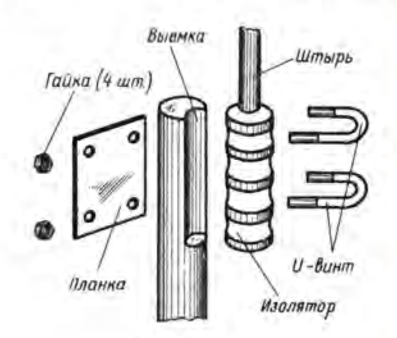
г. Пенза

Радиоспортсмены о своей технике

КРЕПЛЕНИЕ АНТЕННЫ

Э. ГУСЬКОВ (UA3TBW)

Штыревую антенну удобно крепить к деревянной мачте *U*-образными винтами, используя «гофрированный» изолятор (см. рисунок). На конце мачты делают выемку под изолятор. Диаметр *U*-образного винта (его можно изготовить из металлического прутка) должен соответствовать ширине канавки на изоляторе.



г. Горький

МОДЕРНИЗАЦИЯ «ВОЛНЫ-К»

С. МАТВЕЕВ (UA1OSM),
Л. МАТВЕЕВА (UA1OSA)

На любительских радиостанциях нередко используют радиоприемник «Волна-К». Однако в диапазонах 14 и 21 МГц плавность настройки и точность отсчета частоты у этого в целом неплохого приемника уже недостаточна с точки зрения требований к современной любительской станции. К тому же в нем нет диапазона 28 МГц. Устранить эти недостатки можно, применив конвертер, переносящий входной сигнал в диапазон 1,5...2,8 МГц (5-й поддиапазон приемника, где цена деления 2 кГц).

В конвертере можно использовать платы усилителя ВЧ, смесителя и гетеродина такие же, как и в лампово-полупроводниковом трансивере UW3DI, необходимо лишь изменить настройку кварцевого гетеродина применительно к новой промежуточной частоте. В гетеродине можно применить кварцы с резонансной частотой 1,5; 5, 12, 19, 26 МГц.

Указанные переделки выполнили многие коротковолновики Архангельской области.

г. Архангельск



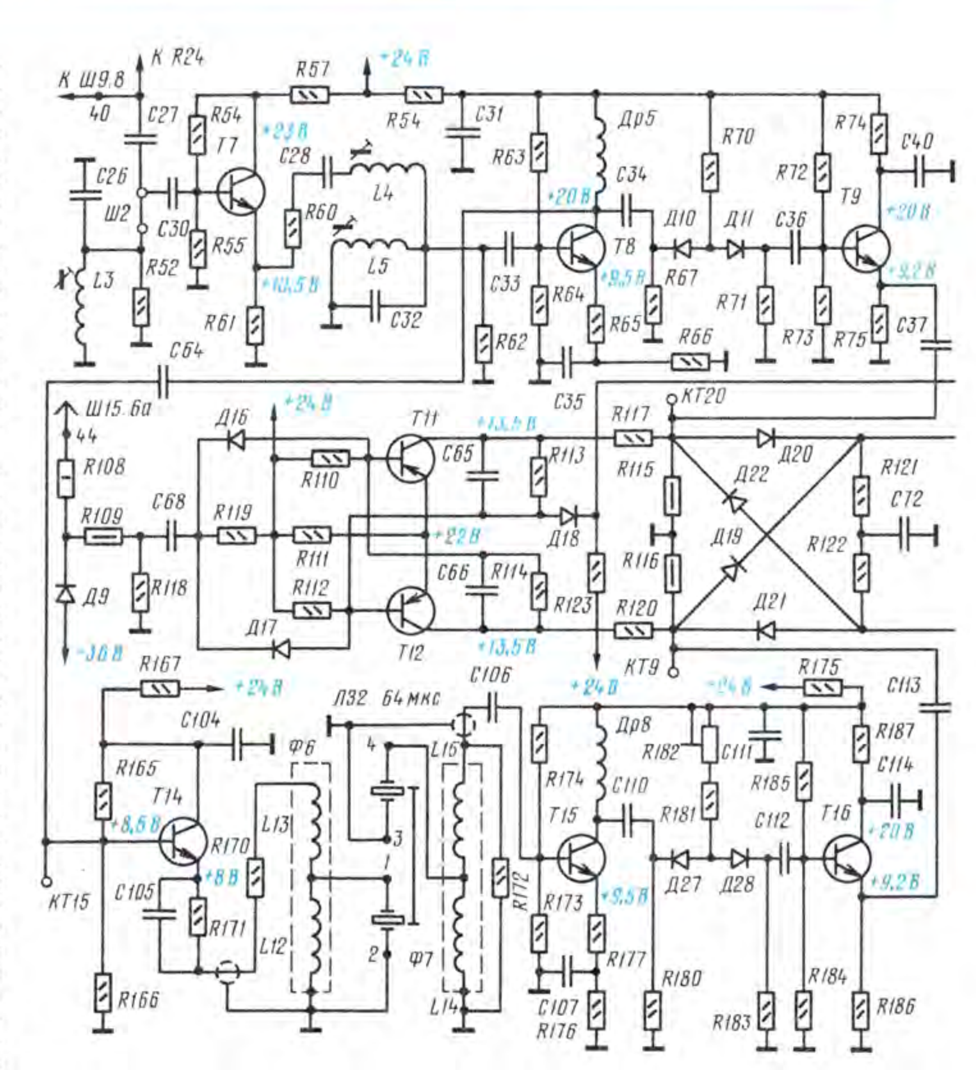
О ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРАХ

КАНАЛ ЦВЕТНОСТИ — НЕИСПРАВНОСТИ И РЕГУЛИРОВКА

С. СОТНИКОВ

Неисправности в канале цветности телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11 возникают чаще всего при выходе из строя различных деталей, причем обнаружить большинство из них обычно можно на дому, используя лишь авометр. Почти все регулировки в канале цветности после устранения таких неисправностей также можно выполнить дома, визуально анализируя воспроизводимое на экране изображение. Лишь в некоторых случаях, когда устранение неисправности требует дальнейшей настройки резонансных контуров и фильтров, блок цветности приходится ремонтировать в мастерских, оснащенных необходимыми приборами.

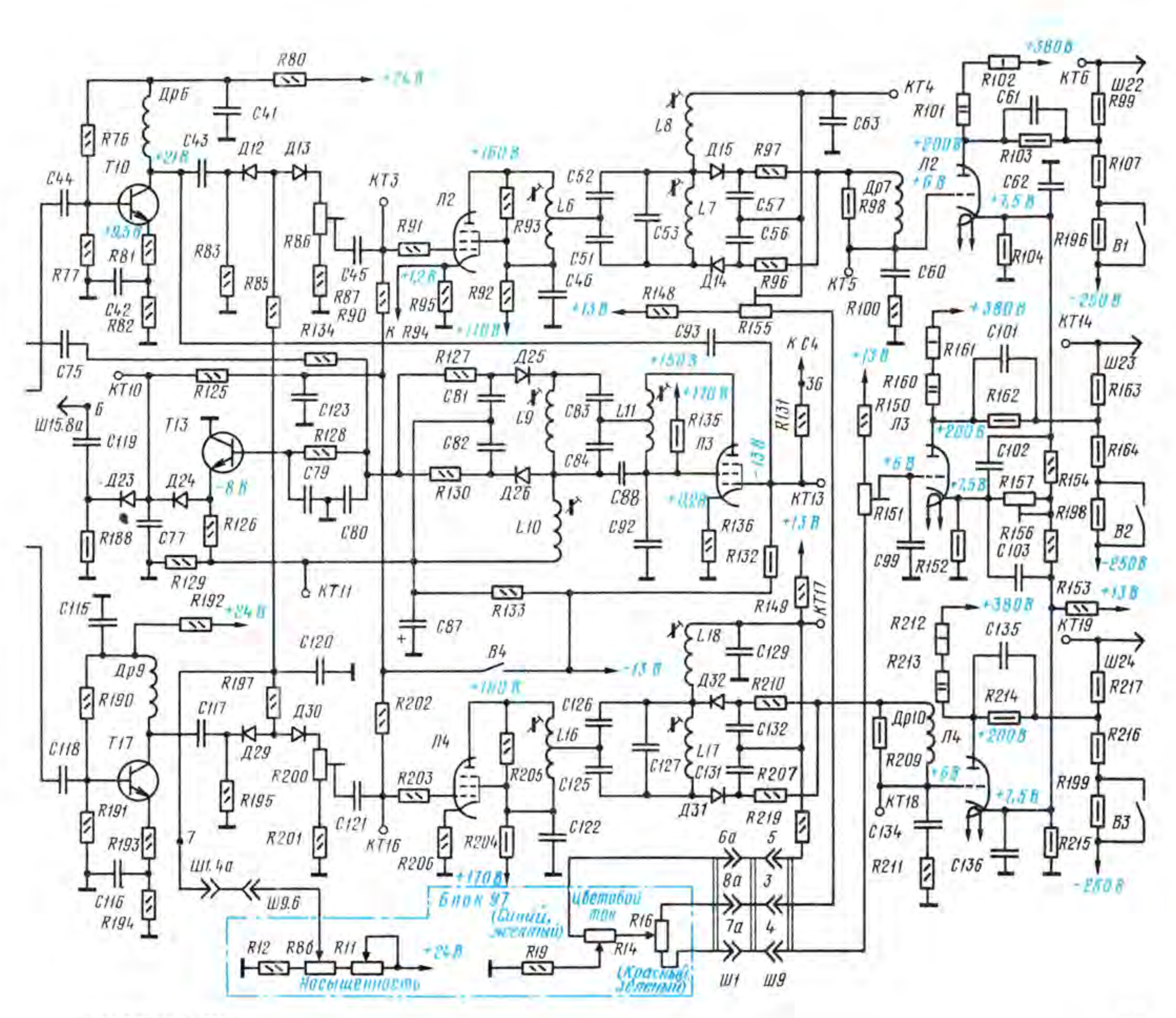
Все неисправности в канале цветности прежде всего нарушают цветовоспроизведение. Так, неисправности в оконечных видеоусилителях, гальванически связанных с модуляторами кинескопа, приводят к преобладанию или отсутствию одного из первичных цветов (красного, синего или зеленого), заметному без приема изображения. Это может происходить в первую очередь (см. фрагмент схемы указанных телевизоров) из-за обрывов или замыканий электродов в триодах ламп *Л2—Л4*, а также при выходе из строя (обрыва выводов или токопроводящего слоя, нарушения соединений) резисторов *R99*, *R101—R104*, *R107*, *R148—R157*, *R160—R164*, *R196*, *R198*, *R199*, *R212—R217* и *R219*. То же самое происходит и при нарушении соединений или выходе из строя резисторов *R14*, *R16* и *R19* блока *У7*, а также при пробое конденсаторов *C51*, *C52*, *C125* и *C126* в контурах дискриминаторов. Обрыв в соединениях и в токопроводящем слое резисторов и пробой конденсаторов обнаруживают омметром при выключенном телевизоре. Частичная потеря эмиссии катодами триодов ламп *Л2—Л4* приводит к невозможности баланса белого в среднем положении ручек резисторов *R14* и *R16* —



Продолжение. Начало см. в «Радио», 1979, № 8; 1980, № 2 и 4.

регуляторов цветового тона блока *У7* при минимальной яркости и контрастности черно-белого изображения.

Для отыскания неисправностей в оконечных видеоусилителях прежде всего измеряют авометром напряжения в контрольных точках *КТ6*, *КТ14* и *КТ19*, а также на выводах управляющих сеток и катодов триодов ламп *Л2—Л4*. Напряжения в контрольных точках могут отличаться от необходимых +90 В не только из-за значительного разброса параметров триодов ламп *Л2—Л4*, но и из-за неправильной установки движков подстроечных резисторов *R151* и *R155*. Напряжение на катодах триодов ламп *Л2—Л4* может быть пониженным или отсутствовать как из-за потери эмиссии и обрыва их выводов, так и из-за нарушения соединений или обрыва токопроводящего слоя резисторов *R101*, *R102*, *R160*, *R161*, *R212* и *R213*. При сгорании или обрыве этих резисторов напряжения в контрольных точках *КТ6*, *КТ14* и *КТ19* будут отрицательными, а при потере эмиссии катодами и обрыве их выводов у триодов ламп *Л2—Л4* — положительными и повышенными. Из-за межэлектродных замыканий в триодах напряжения в этих контрольных точках имеют небольшие положительные значения (несколько вольт). То же самое будет и при пробое конденсаторов *С51*, *С52*, *С125* и *С126* в контурах дискриминаторов, но при этом положительные напряжения на выводах управляющих сеток ламповых панелей при вынутых лампах оказываются в несколько раз бо́льшими, чем указано на схеме. Так как анодные цепи триодов ламп *Л2—Л4* подключены к электродам кинескопа, то возможны кратковременные пробои между анодами и сетками в этих триодах. В результате могут пробиться относительно низковольтные конденсаторы *С60*, *С99* и *С134*. Причем напряжение на сетке триода лампы *Л3* окажется равным нулю, а на сетке триодов ламп *Л2* и *Л4* уменьшится до 1...1,5 В, что приведет к возрастанию



напряжения на анодах. В результате откроются электронные пушки кинескопа и чрезмерно увеличится яркость изображения одного из первичных цветов. Для обнаружения таких неисправностей измеряют напряжения на выводах управляющих сеток при вынутых лампах, а омметром проверяют отключенные конденсаторы *С60, С99* и *С134*.

Один из первичных цветов при приеме цветного изображения может отсутствовать из-за неисправностей дискриминаторов на диодах *Д14* и *Д15, Д31* и *Д32*, усилителей цветовых поднесущих на пентодах ламп *Л2, Л4* и транзисторах *Т10, Т17* или ограничителей на диодах *Д12* и *Д13, Д29* и *Д30*. Наиболее вероятны обрывы электродов, межэлектродные замыкания и потеря эмиссии катодами в пентодах ламп *Л2* и *Л4*. При выходе из строя лишь пентода лампы *Л2* в цветном изображении отсутствует красный цвет, а также все цвета, в состав которых он входит (желтый, пурпурный, оранжевый, коричневый и т. д.), а присутствуют лишь сине-зеленые цвета. В то же время черно-белое изображение воспроизводится неподкрашенным при правильно установленном балансе белого. Также выглядят цветное и черно-белое изображения при неисправностях в усилителе на транзисторе *Т10*, ограничителе на диодах *Д12, Д13* или дискриминаторе на диодах *Д14, Д15*.

Отсутствие синего цвета в цветном изображении при неподкрашенном черно-белом указывает на то, что вышел из строя пентод лампы *Л4*, усилитель на транзисторе *Т17*, ограничитель на диодах *Д29, Д30* или дискриминатор на диодах *Д31, Д32*.

Зеленый цвет в цветном изображении (при неподкрашенном черно-белом) отсутствует при выходе из строя резисторов *R154, R156* или *R157*.

Преобладание одного из первичных цветов в цветном изображении наблюдается при значительно отличающихся друг от друга параметрах пентодов ламп *Л2* и *Л4*. Для устранения этого устанавливают интенсивность первичных цветов относительно яркости белого при приеме цветной испытательной таблицы подстроечными резисторами *R86, R157* и *R200*. Перед регулировкой необходимо убедиться в хорошем балансе белого в широком диапазоне изменения яркости растра при выключенном цвете изображения. Затем ручку регулятора насыщенности *R11* блока *У7* располагают в среднем положении, а контрастность изображения делают максимальной. Яркость изображения должна быть минимально возможной, при которой самые яркие черно-белые детали цветной испытательной таблицы еще просматриваются на экране. После этого указанными подстроечными резисторами добиваются того, чтобы яркость наиболее насыщенных красных, зеленых и синих полос таблицы оказалась приблизительно равной яркости упомянутых черно-белых деталей.

Подкрашивание черно-белых деталей цветной испытательной таблицы иногда возникает из-за расстройки контуров дискриминаторов (катушки *L7* и *L17*). Это можно обнаружить, выключая и включая цвет тумблером *В4*, расположенным на задней стенке телевизора Для устранения подкрашивания необходимо, понемногу вращая сердечники катушек со стороны фольги печатной платы, добиться отсутствия окраски черно-белых деталей цветной таблицы при включенном и выключенном тумблере *В4*.

Цвет при приеме цветного изображения может отсутствовать из-за неправильной установки частоты гетеродина селектора каналов, а также из-за неисправностей в цепи регулировки насыщенности, устройстве автоматического выключения цвета или усилителе сигнала цветности на транзисторе *Т8*. В исправности усилителя можно убедиться, измерив напряжения на выводах транзистора. При правильной работе регулятора насыщенности напряжение, снимаемое с движка переменного резистора *R86* блока *У7* и поступающее через резисторы *R85* и *R197* на диодные ограничители, должно плавно регулироваться в пределах +8...24 В. Если неисправно устройство автоматического выключения цвета, то при замыкании контрольной точки *КТ10* на шасси цвет при приеме цветного изображения должен появиться. Закрывание канала цветности может произойти из-за потери эмиссии, замыканий или обрыва электродов пентода лампы *Л3*, а также из-за неисправностей в дискриминаторе на диодах *Д25* и *Д26* или в зарядно-разрядном устройстве на транзисторе *Т13* и диодах *Д23* и *Д24*.

Иногда при приеме цветного изображения справа от резких границ его деталей появляются яркие цветные хвосты — «факелы». Причиной их появления могут быть неисправности в контуре коррекции высокочастотных предыскажений *L3C26* и в эмиттерном повторителе на транзисторе *Т7*. Если неисправен контур *L3C26*, то при отключении перемычки *Ш2* интенсивность цветных хвостов заметно не увеличивается. Контур может быть неисправен из-за обрыва в катушке *L3* или конденсаторе *С26*. После ремонта контур *L3C26* может оказаться расстроенным, из-за чего также появятся цветные «факелы». Если они будут синие, то понемногу ввинчивая сердечник катушки *L3*, добиваются их исчезновения. Красные «факелы» можно устранить, осторожно вывинчивая сердечник.

При выходе из строя транзистора *Т7* (пробое эмиттерного перехода), несмотря на значительное уменьшение коэффициента передачи всех цепей на входе канала цветности до каскада на транзисторе *Т8*, цветное изображение все-таки принимается. Объясняется это достаточной амплитудой цветовых поднесущих, претерпевающих при исправном телевизоре глубокое ограничение в ограничителях на диодах *Д10—Д13, Д27—Д30*. При пробое эмиттерного перехода транзистора *Т7* возникает расстройка контуров *L3C26, L4C28* и *L5C32*, а также увеличивается их полоса пропускания из-за дополнительного шунтирования контура *L3C26* резисторами *R60—R62* и контуров *L4C28* и *L5C32* резисторами *R55, R54* и *R52*. В этом случае «факелы» имеют меньшую интенсивность, но на цветных деталях изображения сильно заметны шумы в виде хаотических цветных штрихов и точек. Если транзистор *Т7* исправен, то напряжения на его выводах не должны существенно отличаться от указанных на схеме. При пробое эмиттерного перехода напряжения на базе и эмиттере оказываются одинаковыми.

Иногда на деталях цветного изображения, окрашенных в яркий красный и синий цвета, заметна строчная структура, а общая цветовая насыщенность уменьшена. Это свидетельствует о том, что детали красного и синего цвета раскрашиваются через строку. Такое явление наблюдается из-за неисправностей усилителя задержанного сигнала на транзисторах *Т15* и *Т16*, ультразвуковой линии задержки *Л32*, резистора *R170* согласующих контуров *Ф6* и *Ф7* или каскада на транзисторе *Т14*.

Нарушение цветовоспроизведения на цветном изображении при нормальном черно-белом изображении может возникнуть из-за неправильной работы устройства цветовой синхронизации, триггера на транзисторах *Т11* и *Т12* и коммутатора на диодах *Д19—Д22*. Например, при приеме цветной испытательной таблицы черно-белые ее детали могут окраситься в пурпурный цвет, а последовательность воспроизведения цветных полос измениться с желтой, голубой, зеленой, пурпурной, красной и синей на розовую, синюю, сине-пурпурную, темно-зеленую, темно-красную и темно-синюю. Это возникает из-за неправильной фазы коммутации триггера на транзисторах *Т11* и *Т12* в результате неисправности диода *Д18*, дискриминатора на диодах *Д25* и *Д26* и каскада на пентоде *Л3*.

Полностью отсутствуют на цветной испытательной таблице зеленые полосы при выходе из строя транзисторов *Т11, Т12* в триггере или при остановке этого триггера из-за пропадания управляющих им импульсов в результате неисправности деталей *R108, R109, Д9, С68, Д16* и *Д17*.

г. Москва



ГЕНЕРАТОР ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА ЭМС

А. ВОЛОДИН

Для того чтобы на ЭМС можно было исполнять сложные музыкальные партии, необходимо уделить должное внимание не только схемотехнике его блоков, но и соответствующему выполнению органов управления звуком. В частности, это относится к устройству клавиатуры и связанных с ней механизмов.

На 3-й с. обложки показан вариант конструкции блока клавиатуры, удовлетворяющий необходимым требованиям к управлению звуком. Этому варианту клавиатуры соответствует схема, показанная на рис. 1 в тексте. Помимо собственно клавиатуры и контактуры, в этот блок входит узел глиссандо, имеющий самостоятельный орган управления. Он представляет собой длинную рейку-клавишу *1*, жестко связанную с осью *21*. Ось вращается в подшипниках *24*, привинченных к фронтальной панели *22*. При нажиме на рейку-клавишу она толкателем *23* приводит в движение установленный на опоре *31* рычаг *25*, на конце которого укреплен ферромагнитный экран *30*. Экран, поднимаясь вверх, в зазор между магнитами *27* и герконами *29*, замыкает магнитное поле магнитов, и герконы (*S46—S53* по схеме рис. 1) попарно размыкаются. Последней размыкается пара герконов *S46*, *S50*. При движении экрана вниз, в исходное положение, герконы снова попарно замыкаются под действием поля магнитов *27*. Герконы (КЭМ-2) вместе со связанными с ними резисторами смонтированы на плате *28*.

Описанное устройство узла глиссандо обеспечивает долговременную его работу и весьма малое усилие привода. Разъемная система толкателя *23* и рычага *25* позволяет откинуть на петле вперед (влево, по рисунку) фронтальную панель *22* для доступа к механизму клавиатуры. При использовании педального управления узлом глиссандо рычаг *25* нужно будет механически связать с педалью.

Клавиатура блока состоит из сорока одной клавиши. Клавиши прикреплены к опорному бруску *7* посредством пластинчатых пружин *6*. Уровень исходного положения клавиш задан ограничительной планкой *4*. Начальное статическое сопротивление клавиш нажиму обеспечено натягом пружин *6* за счет неполного сгиба угольников *5*. Под угольники зажаты контактные пластины *9* контактуры. Накладки неподвижных концов пружин *6* гибкими проводниками соединены с ползунками *18* подклавишного подстроечного проволочного резистора *20* (*R16* по рис. 1). Для получения более широкой зоны регулирования каждый из ползунков смонтирован на изоляционных колодках *17*, которые при необходимости можно перемещать вдоль паза, образованного угольниками *16* и *19*.

При нажатии на ту или иную клавишу *2* или *3* контактная пластина *9* опускается на общий коллекторный контакт, выполненный в виде двух проводников *15* без изоляции, натянутых параллельно. Они укреплены на коллекторной планке *10*, установленной на оси в подшипниках *12*. При дальнейшем опускании клавиши коллекторная планка *10* поворачивается вокруг оси, преодолевая усилие двух возвратных пружин *11*, и замыкает две пары контактов *32* переключателя *S4* (см. схему рис. 1).

При отпускании клавиши (включая и случай быстрого, отрывистого отпускания) сначала планка *10* должна освободить контакты *32*, а затем, когда она, поднимаясь, упрется в ограничительные винты *35*, должны разомкнуться контакты *9* и *15*. Для получения необходимой последовательности работы контактов следует при механической регулировке системы обратить особое внимание на обеспечение хорошей подвижности коллекторной планки и правильного выбора жесткости пружин *11*. Усилие статического сопротивления клавиши с контактурой при нажатии должно быть в пределах 0,5...0,7 Н.

Узел пальцевого вибрато устроен следующим образом. Клавиши прикреплены к опорному бруску *7* широкими пластинчатыми пружинами *6*. Размеры, жесткость, длина рабочего (изгибающегося) участка и угол сгиба пружин подобраны так, что клавиши оказываются достаточно жестко фиксированными в продольном направлении, и вместе с этим их передние торцы имеют возможность упруго смещаться вправо и влево на 0,5 мм от среднего положения*. В качестве пружин, как это показано на обложке, использованы лезвия для безопасных бритв (пакет из двух-трех штук). Они широко доступны и в полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к ним в их новой функции. Перед установкой лезвий режущие кромки нужно притупить.

Использование лезвий в качестве клавишных пружин не позволяет разместить все крепежные узлы клавиш в один ряд. Поэтому белые клавиши удлинены и их пружины прикреплены к задней грани бруска *7*, а пружины черных — к передней. Крепежные узлы белых клавиш размещены на бруске

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 6, с. 00—00

* Авторское свидетельство А. Володина № 126354, п. 2.

равномерно, но клавиши к ним прикреплены со смещением относительно средней линии (кроме клавиш *ре*). Черные же клавиши установлены по средней линии крепежных узлов, но сами узлы размещены вразрядку, в соответствии с положением этих клавиш в клавиатуре.

Боковое перемещение любой из клавиш, нажатой до упора, передается рейке *13*, подвешенной к стойкам *39* на упругих лентах *36* и оттянутой вниз двумя пружинами *40*. Ленты можно изготовить из листовой бронзы или твердой латуни толщиной 0,1...0,15 мм. Пружины *40* следует устанавливать возможно ближе к концам рейки. Продольное качание рейки *13* преобразуется в сигнал вибрато.

Преобразователь (*B1* на рис. 1) состоит из магнитной системы с катушками *37*, собранной из деталей двух головных телефонов (ТА-4, «Октава» и др.), и стального якоря *38*, один конец которого закреплен в основании преобразователя, а другой — через вставку *34* из твердой резины связан с рейкой *13*. С противоположной стороны рейки через такую же вставку установлен упор *33*, обеспечивающий плотное прилегание якоря к рейке.

Карболитовый корпус каждого из телефонов нужно аккуратно опилить так, чтобы магнит и катушки представляли собой единый блок, который устанавливают на основание преобразователя. Второй такой же блок крепят с другой стороны якоря *38*. Катушки нужно соединить последовательно — синфазно. Вместо катушек от телефонов в преобразователе можно использовать катушку с магнитом от поляризованных реле, пъезокристалл, фоторезисторный датчик и другие. Во всех случаях характеристика преобразования должна быть симметричной.

Как понятно из описания конструкции клавиатуры, в ней применено довольно много деталей из древесины: клавиши, планки, рейки, основание и т. п. Их ни в коем случае не следует заменять металлическими, так как в этом случае создаются условия для распространения шумов (постукиваний), возникающих при работе устройства. Снижению шума способствуют прокладки и ограничители из фортепианного или технического фетра. Заменять эти прокладки резиновыми не рекомендуется, поскольку она гасит шумы значительно хуже и, кроме того, большинство сортов резины выделяет сернистые соединения, разрушительно влияющие на поверхность подклавишных контактов.

Подклавишные контакты *9* следует вырезать из листовой бронзы толщиной 0,2...0,3 мм и на контактирующее поле гальванически осадить плотный глянцевый слой серебра. Перед установкой контактов их следует изогнуть так, чтобы они надежно прилегали к выступам на нижней грани клавиши.

Общий коллекторный контакт *15*, натянутый на планку *10*, лучше всего сделать из неотожженной блестящей проволоки диаметром 0,2...0,4 мм из никелевых сплавов (никелин, манганин). Ее поверхность перед окончательной сборкой нужно обезжирить. Проволоку контакта *15* рекомендуется прикрепить к рейке *10* нитками в трех-четырех местах по длине.

В качестве планки *10* можно с успехом использовать стандартную деревянную чертежную линейку сечением 25×2 мм. Допустимо соединение двух линеек в длину, скрепленных в месте установки хомутика, фиксирующего планку на оси. Важно, чтобы планка не деформировалась при нажатии на контакты *32*. Это условие обычно легко выполняется при жестком соединении планки с осью несколькими хомутиками, равномерно расположенными по ее длине. Переключателем *32* может служить готовая контактная колодка от реле. Ее крепят на дюралюминиевом угольнике к рейке *13*.

Необходимо помнить о том, что все цепи от общего коллекторного контакта до сетки триода *V8* (рис. 1) должны иметь высокое сопротивление изоляции, так как иначе высота тона в фазе концевого затухания звука окажется неустойчивой.

Подклавишный подстроечный резистор *20*, чертеж которого показан на рис. 3, намотан эмалированным проводом с высоким сопротивлением (ПЭК, ПЭВКМ-1, ПЭВММ-1) на основании из твердого дюралюминия толщиной 1,6...2,0 мм, предварительно покрытого каким-либо прочным изоляционным лаком. Ту грань основания, по которой будут скользить ползунки, необходимо тщательно выровнять. После намотки провода изоляцию на этой грани следует зачищать очень осторожно, чтобы излишне не оголять проводников и не уменьшить заметно их сечения. Для получения линейной зависимости управляющего напряжения от действующей длины резистора в ГТС по реостатной схеме (рис. 1) форма основания должна соответствовать рис. 3,*а*. При потенциометрической схеме (рис. 2) этот резистор имеет форму линейки (рис. 3,*б*). В этом случае намотка выполняется по всей длине одним проводом диаметром 0,23 мм.

Если возникает необходимость использования другого провода, придется изменить ширину основания, рассчитав ее по формуле

$$b = \frac{3 \cdot 10^3 k d^3 R}{8 \rho l} - 2a,$$

где b — ширина основания (или ширина в середине каждой из трех его секций), мм;
k — коэффициент шага намотки, равный частному от деления шага намотки на диаметр d провода (по металлу); для проводов в эмалевой изоляции $k = 1{,}3...1{,}5$;
d — диаметр провода, мм;
R — сопротивление обмотки, Ом;
ρ — удельное сопротивление провода, Ом·мм²/м;
l — полная длина обмотки, мм;
a — толщина основания, мм.

Клавиатуру сверху и с боков закрывают декоративными панелями (на обложке не показаны). Верхние панели справа и слева от клавиш удобно использовать для размещения оперативных регуляторов и переключателей как собственно ГТС, так и других блоков ЭМС.

г. Москва

а) ⌀0,15 ⌀0,18 ⌀0,23 24 12 51,8 190 190 190 590 570 б) ⌀0,23

Рис. 3



Особенности запуска стабилизаторов напряжения на ОУ

В. ЧЕРНЫЙ

Стабилизатор напряжения на операционных усилителях иногда не запускается, т. е. не выходит на режим стабилизации при включении питания, и напряжение на его выходе остается практически равным нулю. После замены микросхемы стабилизатор начинает работать нормально. Проверка замененного ОУ показывает, что он абсолютно исправен. При повторной установке этого ОУ в работоспособный стабилизатор указанное выше явление повторяется — стабилизатор снова не запускается. На рис. 1 показана схема одного из типовых стабилизаторов, в которых наблюдалось такое явление.

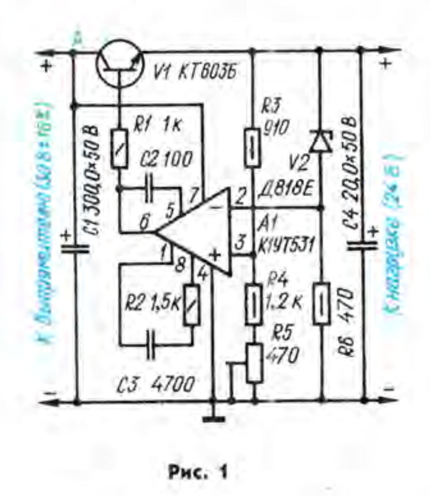


Рис. 1

После ряда экспериментов было установлено, что его причиной является напряжение смещения $U_{см}$ операционного усилителя, показанное на рис. 2, *а* условно в виде источника постоянного напряжения (см. книгу Шило В. Л. «Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре». М., «Советское радио», 1974, с. 106). Входное сопротивление операционного усилителя изображает резистор $R_{вх}$. Напряжение смещения ОУ, как известно, может быть любой полярности.

Допустим, что оно оказалось таким, как показано на рисунке. Тогда в первый момент после включения выходное напряжение стабилизатора, а следовательно, и напряжение между входами ОУ равны нулю, и отрицательный полюс источника $U_{см}$ оказывается подключенным непосредственно к неинвертирующему входу ОУ. Напряжение на его выходе при этом уменьшается и при достаточно большом значении $U_{см}$ (для К1УТ531Б, например, оно может достигать 7,5 мВ) из-за большого коэффициента усиления напряжения выходной каскад ОУ оказывается в сильном насыщении, напряжение на выходе составляет лишь десятые доли вольта. Этого напряжения недостаточно для открывания регулирующего транзистора стабилизатора и поэтому он не запускается. Если же окажется, что после замены микросхемы у вновь установленного ОУ значение напряжения смещения не слишком велико или его полярность обратна показанной на рис. 2, *а*, стабилизатор будет запускаться нормально.

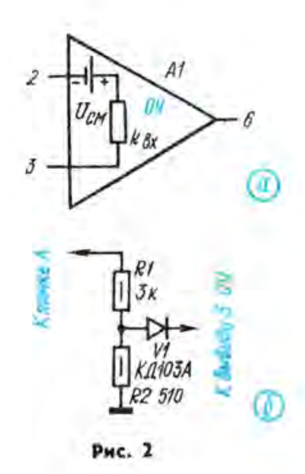


Рис. 2

Избавиться от необходимости трудоемкого подбора экземпляра ОУ для каждого конкретного стабилизатора можно различными способами. Один из них, например, заключается в применении для запуска стабилизатора делителя напряжения с разделительным диодом (рис. 2, *б*). Напряжение на резисторе *R2* должно удовлетворять следующим неравенствам:

$$\frac{U_{вх.\,min}R2}{R1+R2} > U_{д.max} + U_{см.\,max};$$

$$\frac{U_{вх.max}R2}{R1+R2} < U_{3\,ном},$$

где $U_{вх.\,min}$ и $U_{вх.\,max}$ — минимальное и максимальное входные напряжения стабилизатора;

$U_{д.\,max}$ — максимальное падение напряжения на диоде *V1*;

$U_{см.\,max}$ — максимальное напряжение смещения ОУ;

$U_{3\,ном}$ — напряжение на входе *3* ОУ (см. рис. 1) при номинальном режиме стабилизатора.

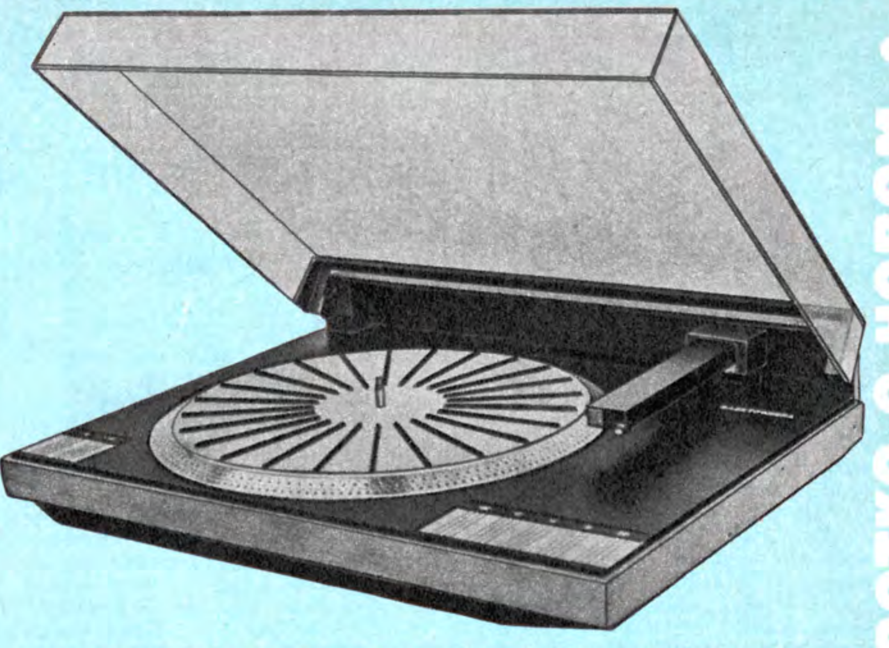
При подключении стабилизатора к источнику питания положительное напряжение с резистора *R2* (рис. 2, *б*) через диод *V1* подводится к неинвертирующему входу ОУ. Выходное напряжение ОУ при этом резко возрастает и регулирующий транзистор стабилизатора открывается.

После выхода стабилизатора на номинальный режим диод *V1* закрывается и отключает делитель напряжения от входа ОУ. Для наиболее полного устранения влияния запускающей цепи на работу стабилизатора диод следует выбирать кремниевый, с малым обратным током.

Практическая проверка подтвердила эффективность применения описанной цепи — стабилизатор с ней запускался безотказно при любых значениях и полярности напряжения $U_{см}$, тогда как без нее иногда включения стабилизатора не происходило. Влияния запускающей цепи на показатели стабилизатора (коэффициент стабилизации — более 6000, выходное сопротивление — 8 мОм) замечено не было.

г. Москва

«ЭЛЕКТРОНИКА Б1-04»



Электропроигрыватель высшего класса «Электроника Б1-04» предназначен для высококачественного воспроизведения механической записи со стереофонических и монофонических грампластинок всех форматов. Его можно использовать с любым усилителем, имеющим вход для подключения магнитного звукоснимателя.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная частота вращения диска, мин$^{-1}$	33 1/3; 45
Коэффициент детонации, %	0,1
Уровень рокота, дБ	—63
Горизонтальный угол погрешности, град./см	$4 \cdot 10^{-4}$
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Разбаланс звукоснимателя по чувствительности, дБ, не более	2
Разделение между каналами, дБ, на частотах, Гц:	
315, 1000 и 5000	20
10 000	15
Горизонтальная гибкость подвижной системы звукоснимателя, м/Н, не менее	$15 \cdot 10^{-3}$
Относительный уровень фона, дБ	—63
Рекомендуемая прижимная сила, мН	5...8
Напряжение питания, В	127; 220
Частота питания, Гц	50; 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Габариты, мм	500 × 400 × 105
Масса, кг	13

Ориентировочная цена — 750 руб.

В электропроигрывателе применен так называемый тангенциальный тонарм, перемещающий головку звукоснимателя точно по радиусу грампластинки, что обеспечивает воспроизведение с минимальными искажениями.

Комфорт в эксплуатации создают сенсорное управление и электронная система автоматической установки звукоснимателя на вводную канавку грампластинки (независимо от ее формата). При опускании звукоснимателя головка автоматически подключается к входу усилителя, а при подъеме — отключается от него бесконтактным устройством, исключающим щелчки и иные акустические помехи.

Тонарм можно перемещать с большой или малой скоростью и опускать на любой участок пластинки. Дистанционное (без прикосновения рук) управление тонармом гарантирует сохранность грампластинок, а малая масса укороченного тонарма, отсутствие скатывающей силы и небольшая прижимная сила продлят срок службы как грампластинки, так и иглы звукоснимателя. Электронная логическая система управления тонармом исключает возможность повреждения иглы звукоснимателя при отсутствии грампластинки на диске и пропадании напряжения в питающей сети. Маятниковый подвес диска с тонармом обеспечивает верность воспроизведения даже при значительных внешних вибрациях.

В «Электронике Б1-04» имеются стробоскопическое устройство контроля и установки выбранной частоты вращения и автостоп, реагирующий на изменение скорости перемещения звукоснимателя при выходе иглы на выводную канавку грампластинки. Электронная часть аппарата выполнена на 17 микросхемах, 25 транзисторах, 37 диодах и одном оптроне. Проигрыватель комплектуется запасной головкой звукоснимателя с эллиптической алмазной иглой и приспособлением для измерения и точной установки прижимной силы.

«АПОГЕЙ-301»

Переносный приемник «Апогей-301» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких и ультракоротких волн. В нем предусмотрена автоматическая подстройка частоты с индикацией настройки на радиостанцию в УКВ диапазоне, регулировка тембра по высшим звуковым частотам, подсветка шкалы настройки. Кроме того, в приемнике имеется индикатор включения в сеть переменного тока, ручка точной подстройки на радиостанцию. «Апогей-301» выполнен с применением микросхем, питается от шести элементов 343 «Салют-1» общим напряжением 9 В или от сети переменного тока через встроенный стабилизированный блок питания. Работает он на динамическую головку 1ГД-50.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	0,4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	250...3 550
ЧМ	250...7 100
Габариты, мм	177 × 200 × 72
Масса, кг	1,5

Ориентировочная цена — 75 руб.





ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

УЗЕЛ ДИСКА

Ю. ЩЕРБАК

Принципиальные схемы устройств привода диска и стабилизации частоты его вращения приведены соответственно на рис. 1 и 2. Первое из них состоит из двух ВЧ генераторов (*V2, V3*), четырех амплитудных детекторов (*V4, V6; V7, V8; V10, V12; V14, V16*) и трех составных эмиттерных повторителей (*V9V11, V13V15, V17V18*), нагруженных на обмотки электромагнитов *L4—L6*, второе — из формирователя прямоугольных импульсов (*V1*), частотного дискриминатора (*V2*) и усилителя постоянного тока (операционный усилитель *A1*). Сигнал с выхода генератора на транзисторе *V3* (рис. 1) поступает на три емкостных делителя, каждый из которых состоит из конденсатора постоянной емкости (*C10, C14, C18*) и изменяющейся емкости датчика частоты вращения диска (*C11, C15, C19*). При вращении диска коэффициенты передачи делителей изменяются с частотой следования его выступов, и на выходах амплитудных детекторов (*V7, V8; V10, V12; V14, V16*) появляются переменные напряжения. Так как в процессе работы коэффициент передачи делителей уменьшается не до нуля, на выходах детекторов присутствует довольно значительная постоянная составляющая. С целью повышения КПД привода часть ее компенсируется отрицательным напряжением смещения, поступающим через диод *V5* на цепь *R4C17*, включенную последовательно с детекторами. Напряжение смещения изменяется одновременно с выходным напряжением генератора, которое пропорционально напряжению его питания. Переменные составляющие продетектированных сигналов усиливаются составными эмиттерными повторителями (*V9V11, V13V15, V17V18*) и подаются на обмотки электромагнитов привода диска *L4—L6* (форма сигналов в обмотках показана на рис. 1 в первой части статьи).

Напряжение питания генератора на транзисторе *V3* поступает с выхода усилителя постоянного тока, выполненного на операционном усилителе *A1* (рис. 2). Для работы этого узла необходимо напряжение, изменяющееся с частотой следования выступов диска, но постоянное по амплитуде. Такое напряжение формируется генератором, выполненным на транзисторе *V2* (рис. 1) и емкостным датчиком *C8*. Сигнал с выхода делителя напряжения, образованного этим датчиком и конденсатором *C7*, детектируется диодами *V4, V6* и поступает на вход формирователя импульсов, соб-

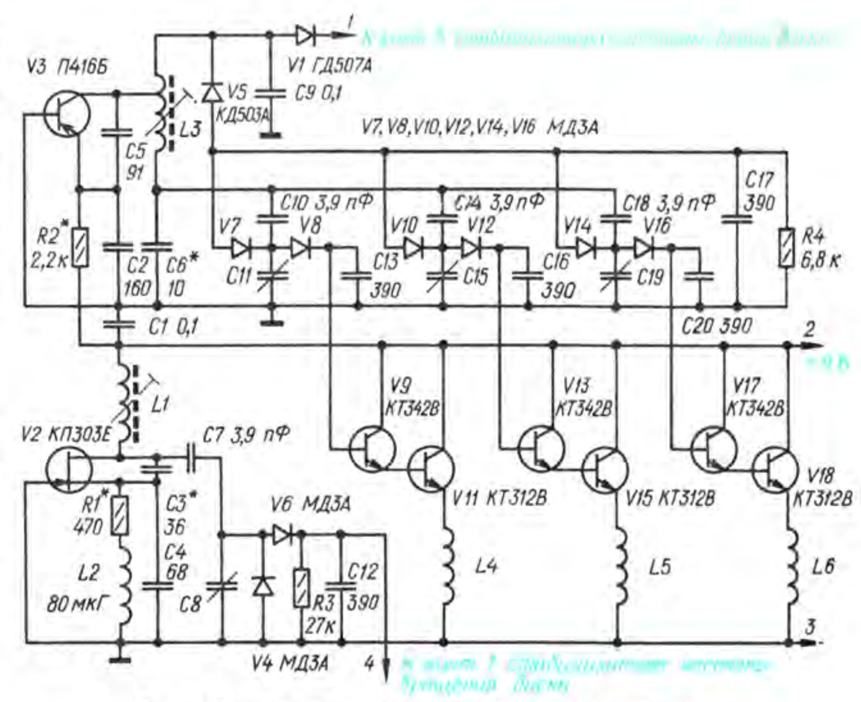


Рис. 1. Принципиальная схема устройства привода диска

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 6, с. 41—44.

ранного на транзисторе *V1* (рис. 2). В момент, когда напряжение на его коллекторе уменьшается, транзистор *V2* открывается и конденсатор *C3* разряжается через его участок эмиттер — коллектор. В паузах между импульсами этот конденсатор заряжается через резистор *R7* от источника стабильного на-

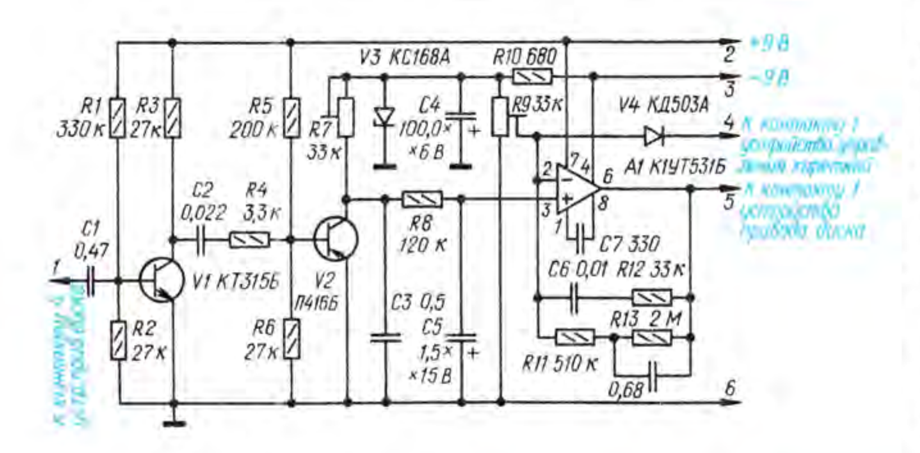


Рис. 2. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска

пряжения на стабилитроне *V3*. При неподвижном или медленно вращающемся диске импульсы на входе электронного ключа соответственно отсутствуют или следуют редко, поэтому конденсатор *C3* заряжается почти до напряжения стабилизации стабилитрона *V3*. Из-за этого напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя *A1* оказывается более отрицательным, чем на инвертирующем, и его выходное напряжение отрицательно и близко к напряжению питания. Иначе говоря, на генератор, собранный на транзисторе *V3* (рис. 1), в этом случае подается максимальное напряжение питания, поэтому амплитуда напряжения на обмотках электромагнитов *L4*—*L6* наибольшая.

С увеличением частоты вращения диска конденсатор *C3* разряжается чаще, и отрицательное напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя *A1* уменьшается. Однако его выходное напряжение по-прежнему остается близким к напряжению питания, так как коэффициент усиления этого каскада выбран большим. Выходное напряжение начинает снижаться только тогда, когда частота вращения диска становится близкой к номинальной. По мере уменьшения напряжения на выходе операционного усилителя мощность сигналов в обмотках электромагнитов падает, и система регулирования переходит в установившийся режим, в котором тормозящий момент, создаваемый подшипниками вращения диска и иглой звукоснимателя, компенсируется вращающим моментом электромагнитов.

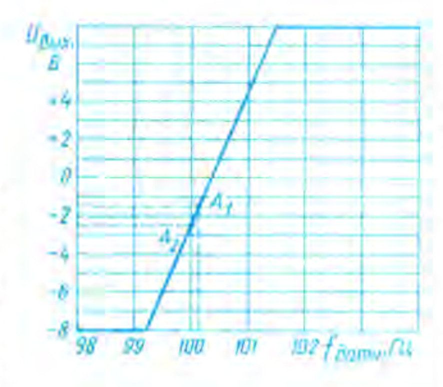


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения стабилизатора от частоты вращения диска

На графике зависимости выходного напряжения стабилизатора от частоты следования импульсов датчика (рис. 3) отмечены точки, соответствующие поднятой (A_1) и опущенной на пластинку (A_2) игле звукоснимателя. Нетрудно видеть, что уменьшение частоты вращения диска при опускании иглы составляет всего около 0,2%.

Конструкция и детали. Устройство узла диска показано на рис. 4. С целью уменьшения массы диск выполнен составным. Он состоит из стального кольца *1* со 180 выступами и изготовленной из листового алюминиевого сплава шайбы *2*. Диск закреплен винтами *4* на валике *3*, который установлен во втулке *7* на шариковых подшипниках *5* и *6*. На панели проигрывателя *9* втулка закреплена винтами *8*.

Рядом с диском (см. 2 и 3-ю с. вкладки в «Радио», 1980, № 6) на панели проигрывателя установлена плата *2* (рис. 5) с тремя электромагнитами и четырьмя емкостными датчиками частоты вращения диска. Каждый электромагнит состоит из Ш-образного сплошного стального магнитопровода *3* и надетого на его средний выступ каркаса *6* с обмоткой, каждый из датчиков — из нескольких пластин *4*, припаянных к изолированным друг от друга фольгированным площадкам платы *2*. Обмотки электромагнитов выполнены проводом ПЭВ-2 0,07 (до заполнения каркасов). Сопротивление обмоток постоянному току — 80...100 Ом.

Электромагниты и датчики частоты вращения диска устанавливают в такой последовательности. Первым к фольге платы *2* припаивают магнитопровод среднего электромагнита (со снятой обмоткой). Для этого между диском и полюсами магнитопровода вставляют полоску бумаги толщиной 0,2 мм, совмещают полюсы магнитопровода с выступами диска и, прижав их друг к другу, припаивают магнитопровод к фольге (флюс — ЛТИ-120). Повернув диск на 40′ (треть шага выступов) против часовой стрелки, точно также закрепляют правый (по рис. 5) магнитопровод, а затем, повернув диск из этого положения на 1°20′ по часовой стрелке,— левый.

Пластины емкостных датчиков частоты вращения также припаивают на расстоянии 0,2 мм от выступов диска. Положение диска для каждого из датчиков устанавливают таким, чтобы его выступы были смещены на 30′ по часовой стрелке относительно полюсов того электромагнита, которым он будет управлять. В этом случае при удалении выступов диска от полюсов того или другого электромагнита напряжение на его обмотке будет минимальным (емкость датчика максимальна). После поворота на 1° картина изменится на обратную: выступы диска будут приближаться к полюсам электромагнита и напряжение на нем станет максимальным (емкость соответствующего датчика минимальна). Положение пластин четвертого датчика, формирующего сигнал для частотного дискриминатора, произвольное.

Катушки *L1* и *L3* (по 30 витков провода ПЭВ-2 0,14) высокочастотных генераторов наматывают в один слой виток к витку на каркасах диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа (подстроечники от броневых сердечников СБ-12а). Отвод у катушки *L3* делают от

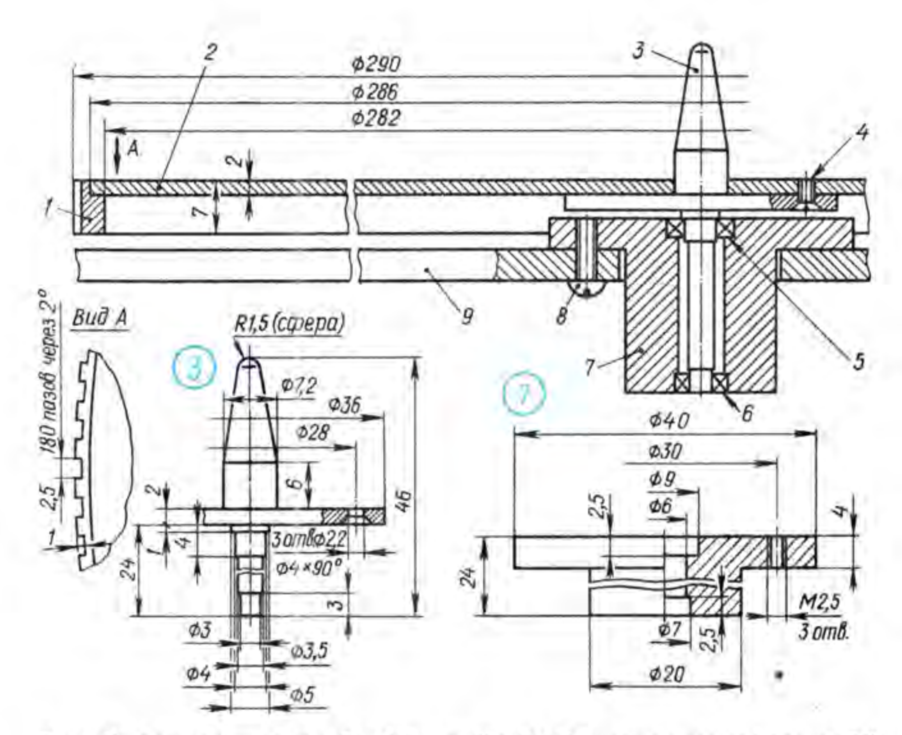
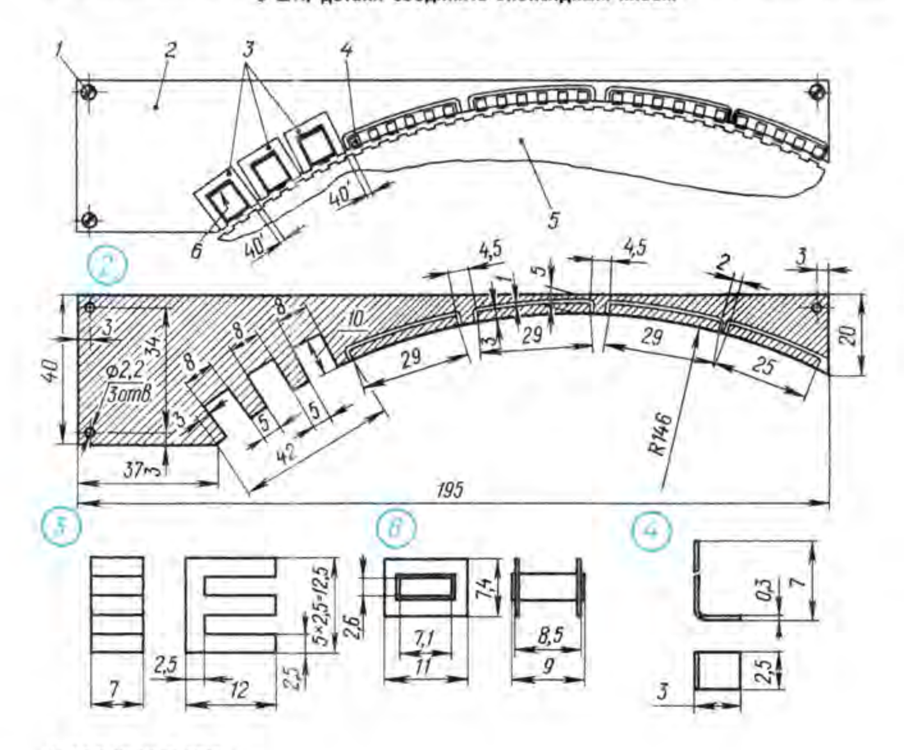


Рис. 4. Узел диска: 1 — кольцо, Ст. 45; 2 — шайба, Д16-Т, вставить в деталь 1 с клеем 88Н, закрепить на дет. 3 винтами 4; 3 — валик, Ст. 45; 4 — винт М2×4, 3 шт.; 5 — подшипник шариковый № 1000084 (9×4×2,5 мм); 6 — подшипник шариковый № 2000083 (7×3×2,5 мм); 7 — втулка, Д16-Т, закрепить на дет. 9 винтами 8; 8 — винт М2, 5×8, 3 шт; 9 — панель проигрывателя, Д16-Т

Рис. 5. Узел привода: 1 — винт М2×5, 3 шт.; 2 — плата, стеклотекстолит фольгированный толщиной 1,5 мм, закрепить на панели проигрывателя винтами 1; 3 — магнитопровод, Ст. 45, 3 шт., закрепить пайкой на дет. 2; 4 — пластина датчика, ЛС59-1, 23 шт., закрепить на дет. 2 пайкой; 5 — диск проигрывателя; 6 — каркас, стеклотекстолит толщиной 0,5 мм, 3 шт., детали соединить эпоксидным клеем



10-го витка, считая от верхнего (по схеме) вывода. Конденсаторы *C6, C7, C10, C14* и *C18* устройства привода диска — КД, остальные — КМ. В стабилизаторе частоты вращения применены конденсаторы МБМ (*C3*), К53-1 (*C4, C5*) и КМ (остальные). Подстроечные резисторы *R7* и *R9* — проволочные, СП5-3. Все детали устройства привода диска смонтированы на печатной плате *2*, а стабилизатора частоты вращения — на плате, размещенной под панелью проигрывателя.

Налаживание описываемых устройств заключается в подборе уровней выходных сигналов генераторов на транзисторах *V2* и *V3*, установке номинальной частоты вращения диска и проверке формы и уровней напряжений на обмотках электромагнитов в установившемся режиме.

Перед налаживанием разрывают соединение выхода частотного дискриминатора (рис. 2, вывод *5*) с цепью питания генератора на транзисторе *V3* (рис. 1, вывод *1*). Для питания генератора временно используют внешний источник напряжением —8 В. Вывод *4* стабилизатора частоты вращения оставляют свободным. Включив питание, наблюдают за диском — он должен раскрутиться до частоты вращения, превышающей номинальную в 3...4 раза. Если же это не так, то к обмотке одного из электромагнитов (*L4—L6*) подключают осциллограф и подбирают конденсатор *C6* и резистор *R2* до получения напряжения размахом (двойной амплитудой) 5...6 В. Далее осциллограф подключают к резистору *R3* и подбором резистора *R1* и конденсатора *C3* устанавливают амплитуду переменного напряжения на выходе детектора (*V4, V6*) не менее 1 В, после чего восстанавливают соединение частотного дискриминатора с генератором на транзисторе *V3*.

Номинальную частоту вращения (33 1/3 $мин^{-1}$) устанавливают подстроечным резистором *R7* (движок подстроечного резистора *R9* при этом должен находиться в среднем положении), добиваясь кажущейся остановки выступов диска при освещении их электрическим светом лампы, питаемой от сети частотой 50 Гц. Размах напряжений на обмотках электромагнитов в режиме стабилизации должен быть в пределах 1,5...2 В. Между собой они не должны отличаться более чем на 30%. Если же это не так, необходимо проверить зазоры между всеми пластинами датчиков частоты вращения и выступами диска и при необходимости выровнять их. При одинаковых зазорах напряжения на электромагнитах выравнивают подбором конденсаторов *C10, C14* и *C18*.

(Продолжение следует)



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ НА МИКРОСХЕМЕ К2СС842

С. КОЛОМИЙЧЕНКО,
Ю. ХОМЕНКО

Описываемые ниже предварительные усилители обладают хорошими характеристиками и предназначены для любительской звуковоспроизводящей аппаратуры достаточно высокого класса. Они собраны на гибридной микросхеме К2СС842 (буквенный индекс может быть любым), представляющей собой комбинацию из четырех самостоятельных функциональных устройств: истокового и эмиттерного повторителей и двух усилителей — неинвертирующего и инвертирующего с коэффициентами усиления соответственно до 200 и 3000. Полевые транзисторы на входах трех из этих устройств обеспечивают высокое входное сопротивление и низкий уровень собственных шумов [1].

Усилитель, собранный по схеме на рис. 1, имеет следующие технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ±1 дБ	25...55 000
Чувствительность, мВ	30
Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц	30
Номинальное выходное напряжение, В	1
Максимальное выходное напряжение (при коэффициенте гармоник≤2%), В	2,5
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальном выходном напряжении, %	0,4
Динамический диапазон, дБ	70
Пределы регулирования тембра, дБ:	
на низших частотах (40 Гц)	±17
на высших частотах (16 кГц)	±18
Входное сопротивление, МОм	2,2
Выходное сопротивление, Ом	250

Высокое входное сопротивление усилителя достигнуто включением на входе истокового повторителя (вход — вы-

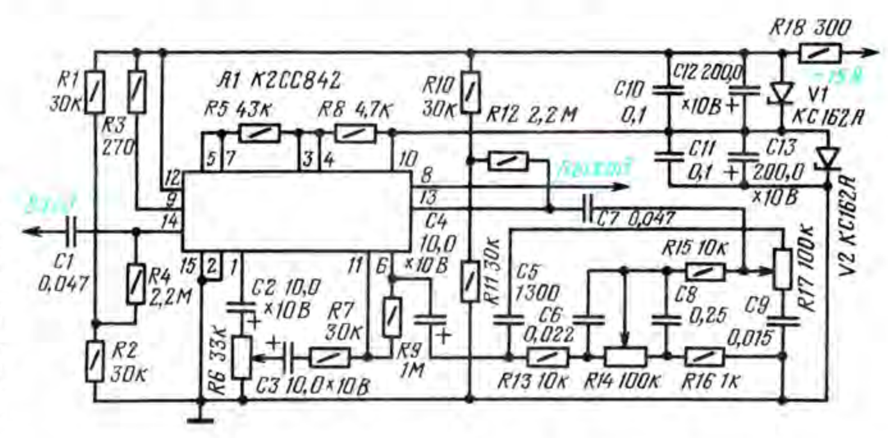


Рис. 1

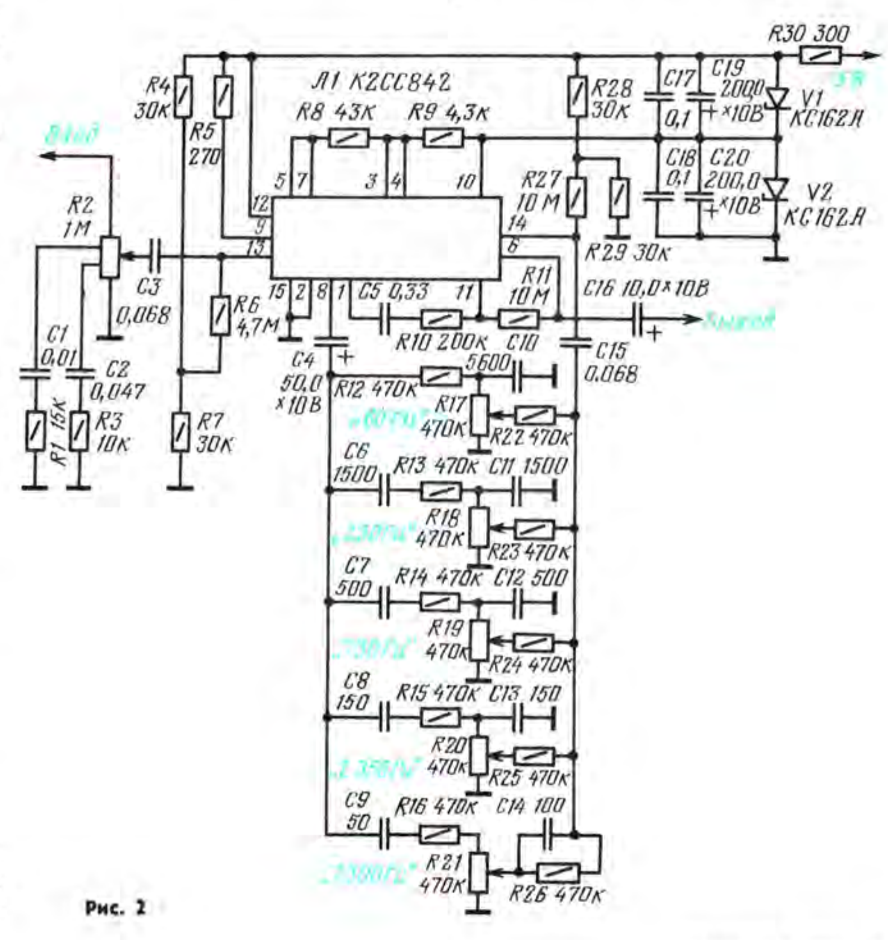


Рис. 2

вод *14*, выход — вывод *1*). Далее следует регулятор громкости (*R6*), с которого сигнал поступает на вход инвертирующего усилителя (выводы *11* и *6*) с коэффициентом усиления 30. Между ним и неинвертирующим усилителем (выводы *13* и *5*) включен мостовой регулятор тембра, обеспечивающий эффективную коррекцию АЧХ всего устройства. Высокое (около 10 МОм) входное сопротивление неинвертирующего усилителя позволило применить в регуляторе тембра сравнительно высокоомные переменные резисторы и конденсаторы небольшой емкости. Коэффициент усиления неинвертирующего усилителя выбран равным 10, что обеспечивает компенсацию ослабления сигнала, вносимого регулятором.

Выходной каскад устройства — эмиттерный повторитель (выводы *7* и *8*). Его низкое выходное сопротивление позволяет подключить описываемый усилитель практически к любому усилителю мощности.

Для питания микросхемы применен однополярный источник, что расширяет область применения усилителя и, кроме того, позволяет использовать в качестве разделительных полярные оксидные (электролитические) конденсаторы без дополнительного источника смещения. Искусственная средняя точка, необходимая для нормальной работы микросхемы, образована стабилитронами *V1*, *V2* и конденсаторами *C12*, *C13*. Конденсаторы *C10*, *C11* предотвращают самовозбуждение усилителя на высоких частотах.

При разработке второго усилителя (рис. 2) ставилась задача создать максимально простое устройство с достаточно широкими возможностями в регулировании АЧХ. За основу был взят пятиполосный регулятор тембра на пассивных *RC*-фильтрах, разработанный для ламповых устройств [2].

Основные технические характеристики этого усилителя:

Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ ± 1,5 дБ	20...35 000
Чувствительность, мВ	70
Коэффициент усиления на частоте 1000 Гц	25
Номинальное выходное напряжение, В	1
Максимальное выходное напряжение (при коэффициенте гармоник ≤ 2%), В	2,5
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальном выходном напряжении, %	0,4
Динамический диапазон, дБ	66
Пределы регулирования тембра, дБ, на частотах 60, 230, 730, 2350 и 7300 Гц	±12
Входное сопротивление, МОм	1
Выходное сопротивление, кОм	3

Последовательность включения функциональных устройств микросхемы *A1* в этом усилителе иная, чем по схеме на рис. 1. Дело в том, что для нормальной работы многополосного регулятора тембра на *RC*-фильтрах необходимо, чтобы выходное сопротивление предшествующего ему каскада было малым, а входное сопротивление следующего за ним каскада — большим. Исходя из этого пришлось включить регулятор между эмиттерным и истоковым повторителями микросхемы. Неинвертирующий усилитель использован на входе устройства, инвертирующий (для компенсации ослабления, вносимого регулятором, его коэффициент усиления выбран равным 50) — на выходе. Выходное сопротивление этого варианта усилителя несколько выше, чем у описанного ранее. Об этом необходимо помнить при стыковке его с усилителем мощности.

При необходимости чувствительность усилителя можно повысить примерно до 20 мВ соответствующим увеличением коэффициента усиления K_u инвертирующего усилителя, который определяется отношением сопротивлений резисторов *R11* и *R10*: $K_u = R11/R10$. При этом, возможно, придется увеличить емкость конденсатора *C5*, которая должна быть не менее $1{,}6/(f_н R10)$ ($F_н$ — низшая частота рабочего диапазона).

В обоих усилителях можно использовать практически любые детали, важно лишь, чтобы все переменные резисторы были группы В. Стабилитроны КС162А можно заменить стабилитронами КС156А, однако это может привести к некоторому уменьшению максимального выходного сигнала.

Налаживание правильно смонтированных усилителей сводится к подбору конденсаторов регуляторов тембра (если они предварительно не были подобраны с точностью 5...10%). При одностороннем ограничении максимального выходного напряжения необходимо подобрать резисторы делителей, определяющих режим работы истокового и эмиттерного повторителей: *R1*, *R10* в усилителе по схеме на рис. 1 и *R4*, *R28* — по схеме на рис. 2.

г. Харьков

Литература

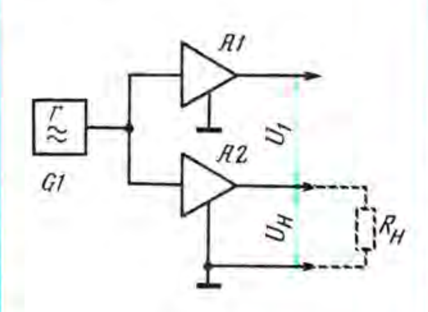
1. **Справочник по интегральным микросхемам.** Под общ. ред. Б. В. Тарабрина. М., «Энергия», 1977.

2. **Пятиканальный регулятор тембра.**— «Радио», 1968, № 10, с. 62.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Измерение выходного сопротивления усилителя мощности

Выходное сопротивление современных транзисторных усилителей, как известно, весьма мало, поэтому определить его с достаточной точностью по изменению выходного напряжения при подключении нагрузки трудно.



Предлагаемый способ позволяет с высокой точностью определить выходное сопротивление усилителей, независимо от его знака. Суть способа заключается в том, что изменение выходного напряжения одного из каналов стереоусилителя измеряется относительно выхода другого канала. Сигнал частотой, на которой необходимо определить выходное сопротивление испытуемого усилителя (на рисунке — *A2*), подают от генератора звуковой частоты *G1* в оба канала. Уровень сигнала на их входах подбирают таким, чтобы выходное напряжение достигло 5...10 В. Регулятором стереобаланса напряжение U_1 устанавливают в пределах 0,1...1 В, причем, если выходное сопротивление испытуемого усилителя положительное, то напряжение на выходе усилителя *A1* делают больше, чем у усилителя *A2*, а если отрицательное — меньше. Затем к испытуемому каналу подключают нагрузку и измеряют напряжение U_1'. Выходное сопротивление $R_{вых}$ рассчитывают по формуле

$$R_{вых} = R_н \Delta U / (U_н - \Delta U) \approx R_н \Delta U / U_н,$$

где $\Delta U = U_1 - U_1'$. Напряжения U_1 и U_1' измеряют милливольтметром переменного тока или осциллографом с калибратором эмплитуды, $U_Н$ — вольтметром переменного тока или авометром.

В. АЛАВЕРДОВ

г. Ленинград



УСТОЙЧИВОСТЬ УСИЛИТЕЛЯ

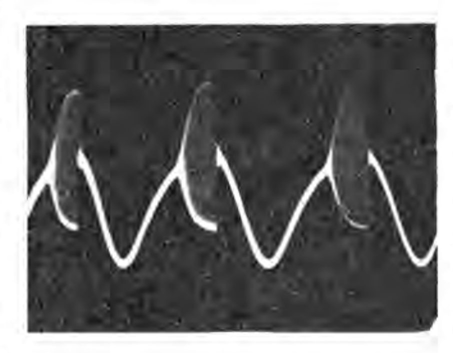
А. ВИТУШКИН,

В. ТЕЛЕСНИН

Иногда бывает так, что хороший, с точки зрения привычных параметров, усилитель (с широким диапазоном воспроизводимых частот, малым коэффициентом гармоник и т. д.) звучит неестественно: звук кажется «жестким», «сухим», «металлическим». Одной из причин этого может быть самовозбуждение на высоких частотах (мы имеем в виду паразитные колебания с малой — иногда доли милливольта — амплитудой и любой — вплоть до многих мегагерц — частотой), возникающее в каких-либо режимах работы усилителя. Возникает оно чаще всего в выходных каскадах в моменты открывания или закрывания одного из транзисторов. Причина этого явления — плохо скорректированная отрицательная обратная связь (ООС).

Мы хотим обратить внимание читателей на связь «жесткости» звучания с такого рода самовозбуждением усилителей мощности и предложить схему усилителя, продуманную с этой точки зрения. На примере усилителя мы расскажем также о некоторых способах повышения стабильности подобных устройств.

Механизм взаимосвязи паразитного самовозбуждения с качеством звучания выглядит следующим образом: паразитные колебания детектируются на нелинейных элементах усилителя, и их огибающая в той или иной форме проникает в нагрузку. Кроме того, продетектированный сигнал изменяет режим работы транзисторов, что в конечном счете также приводит к искажению воспроизводимого сигнала. Возникающие при самовозбуждении искажения могут быть малыми, поэтому их трудно обнаружить при наблюдении выходного сигнала на экране осциллографа. Однако, если из выходного сигнала вычесть входной, скорректированный по амплитуде и фазе таким образом, чтобы разность оказалась по возможности малой, и подать разностный сигнал на осциллограф, то искажения, вызванные паразитными колебаниями, будут хорошо видны. Осциллограммы разностного сигнала с искажениями могут иметь вид, показанный на рис. 1 (частота сигнала — 400 Гц, частота паразитных колебаний — несколько мегагерц). На первой осциллограмме (рис. 1,*а*) самовозбуждение проявляется в виде размытого пятна, на второй (рис. 1,*б*) — виден лишь вызванный им выброс, так как составляющие с частотой самовозбуждения отфильтрованы. Из рис. 1,*б* видно также, что искаженный сигнал содержит высокочастотные гармоники, а они, как известно, в большей степени, чем низкочастотные, снижают естественность звучания. Именно поэтому вносимые паразитными колебаниями искажения заметны на слух даже в тех случаях, когда их вклад в общий коэффициент гармоник мал. Этим можно объяснить тот факт, что иногда после устранения самовозбуждения уменьшением глубины ООС звучание, по субъективным оценкам, становится более естественным, несмотря на увеличение коэффициента гармоник.



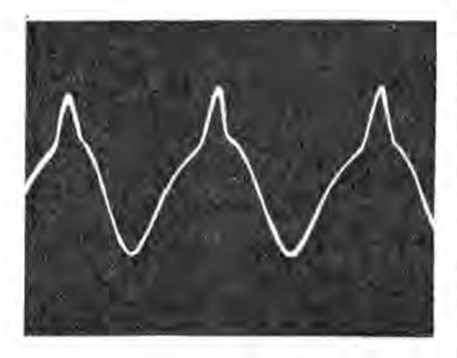


Рис. 1

Часто бывает так, что самовозбуждение возникает лишь в некоторых режимах работы усилителя, и поиск их требует различных методов проверки. Рассмотрим еще один способ выявления самовозбуждения (им, кстати, часто пользуются для измерения выходного сопротивления усилителей). На выход проверяемого усилителя через резистор сопротивлением 5... 10 Ом подают синусоидальный ток большой амплитуды (допустимой по тепловому режиму усилителя). Вход усилителя во избежание наводок лучше всего замкнуть накоротко. Поскольку напряжение на выходе усилителя равно произведению выходного сопротивления на подаваемый ток, то при достаточно малом выходном сопротивлении сигнал на выходе усилителя оказывается значительно меньше, чем в обычном режиме, и на его фоне хорошо видны следы самовозбуждения. Этот сигнал выглядит почти так же, как и сигнал ошибки, полученный методом компенсации (см. рис. 1).

Рассмотрим теперь на примере конкретного усилителя (рис. 2), какими средствами можно предотвратить самовозбуждение. Как уже указывалось, оно чаще всего возникает в выходном каскаде. Происходит это потому, что выходной каскад, будучи самой нелинейной частью усилителя, охватывается обычно глубокими ООС. В данном случае, например, суммарная глубина ООС, охватывающих выходной каскад, на звуковых частотах составляет 65... 70 дБ. При столь большой глубине ООС наиболее существенным обстоятельством, определяющим стабильность усилителя, является правильное распределение их глубины по каскадам и согласование АЧХ каскадов. Местные ООС расширяют полосу пропускания отдельных каскадов усилителя, а это позволяет ввести ООС, охватывающую весь усилитель и имеющую необходимую глубину в нужном (более узком) диапазоне частот.

Выходной каскад охвачен местной параллельной ООС, осуществляемой через транзистор *V13*. Ее глубина определяется делителем напряжения *R25R26*. Цепи *L4R48* и *C12R49* выравнивают нагрузку выходного каскада на высоких частотах и позволяют сделать местную ООС достаточно глубокой. Этому способствует также большой ток покоя транзисторов выходного каскада (40... 50 мА для транзисторов *V15, V16* и 220... 250 мА для транзисторов *V17, V18*). Ток покоя транзисторов *V17, V18* выбран столь большим еще и с целью снижения нелинейных искажений на малых сигналах.

Введение местной ООС расширило полосу пропускания выходного каскада до 1... 2 МГц. При увеличении глубины этой ООС на 10...15 дБ выходной каскад становится склонным к самовозбуждению. Выражается это в том, что на его АЧХ в диапазоне 5... 20 МГц появляются локальные максимумы. Поэтому остальная часть усилителя построена с таким расчетом, чтобы глубина всех других ООС, охватывающих выходной каскад, на этих частотах была малой.

На вход второго каскада (транзисторы *V7, V8*) с выхода усилителя через резистор *R23* подано напряжение ООС, глубина которой составляет около 15 дБ. Цепь *C8R27C9* ослабляет эту

И ЕСТЕСТВЕННОСТЬ ЗВУЧАНИЯ

ООС на высоких частотах. В области критических для выходного каскада частот (5... 20 МГц) она практически не работает, и охваченные ею каскады не могут самовозбуждаться. Цепь *C8R27C9* сужает общую полосу пропускания второго и выходного каскадов до 300... 350 кГц. Критический интервал частот для второго и выходного каскадов — *V* 1... 7 МГц, а это значит, что при большей глубине ООС через резистор *R23* они могут самовозбудиться на этих частотах. Исходя из этого, полоса пропускания первого каскада (транзисторы *V1, V2, V5*) и глубина ООС по общей петле (через делитель напряжения *R13R14*) выбраны с таким расчетом, чтобы общая ООС на частотах выше 1 МГц не работала. Полоса пропускания первого каскада выбрана равной 30 кГц, а глубина ООС в диапазоне звуковых частот — около 30 дБ. Сужение полосы пропускания первого каскада достигнуто включением в эмиттерную цепь транзисторов *V1, V2* катушки *L1* и отделением базы транзистора *V2* от выхода усилителя резисторами *R12, R15*. Резисторы в цепи базы *V2* увеличивают спад АЧХ первого каскада. Выбранный способ сужения полосы пропускания удобен тем, что входной каскад, а следовательно, и весь усилитель оказываются защищенными от перегрузок при быстром изменении входного сигнала.

Малые нелинейные искажения и стабильность усилителя получены в основном благодаря введению несколько необычной ООС, охатывающей выходной каскад. Обычно местную ООС в выходном каскаде осуществляют с помощью эмиттерного повторителя, включенного между предоконечным и оконечным каскадами. Лучшие результаты по линейности и стабильности дала параллельная ООС, однако она потребовала увеличения тока покоя транзистора *V8*. В описываемом усилителе ток покоя транзисторов *V8, V13* выбран равным 25 мА, поэтому они так же, как и транзисторы выходного каскада, установлены на теплоотводе.

Цепь *C7R15* осуществляет фазовую коррекцию в области высших частот звукового диапазона. Терморезистор *R20* (КМТ-17) введен для термокомпенсации дрейфа нуля выходного напряжения. Постоянную составляющую выходного напряжения устраняют подстроечным резистором *R17*, требуемый ток покоя транзисторов *V17, V18* устанавливают подбором резистора *R35*. Соответствующим выбором сопротивления резистора *R13* можно получить любой коэффициент усиления напряжения K_u в пределах от 2 до 300. При $K_u < 1{,}5$ усилитель может самовозбудиться.

В заключение приводим основные технические характеристики усилителя: выходная мощность на нагрузке 8 Ом — 35 Вт; коэффициент усиления напряжения — 8; относительный уровень шума и фона при замкнутом накоротко входе — 104 дБ; Коэффициент гармоник в диапазоне 20 Гц... 20 кГц — не более 0,002% (при выходном напряжении до 2 В); 0,005% (при выходном напряжении 3 В); 0,007% (4 В); 0,02% (8 В); 0,05% (17 В); выходное сопротивление в точке *а* — 0,002... 0,003 Ом; полоса воспроизводимых частот при замкнутой накоротко катушке *L4* — 5... 500 000 Гц.

Устойчивость усилителя характеризуется тем, что при увеличении на 10 дБ глубины любой из ООС, идущих с выхода, он не самовозбуждается.

г. Москва.

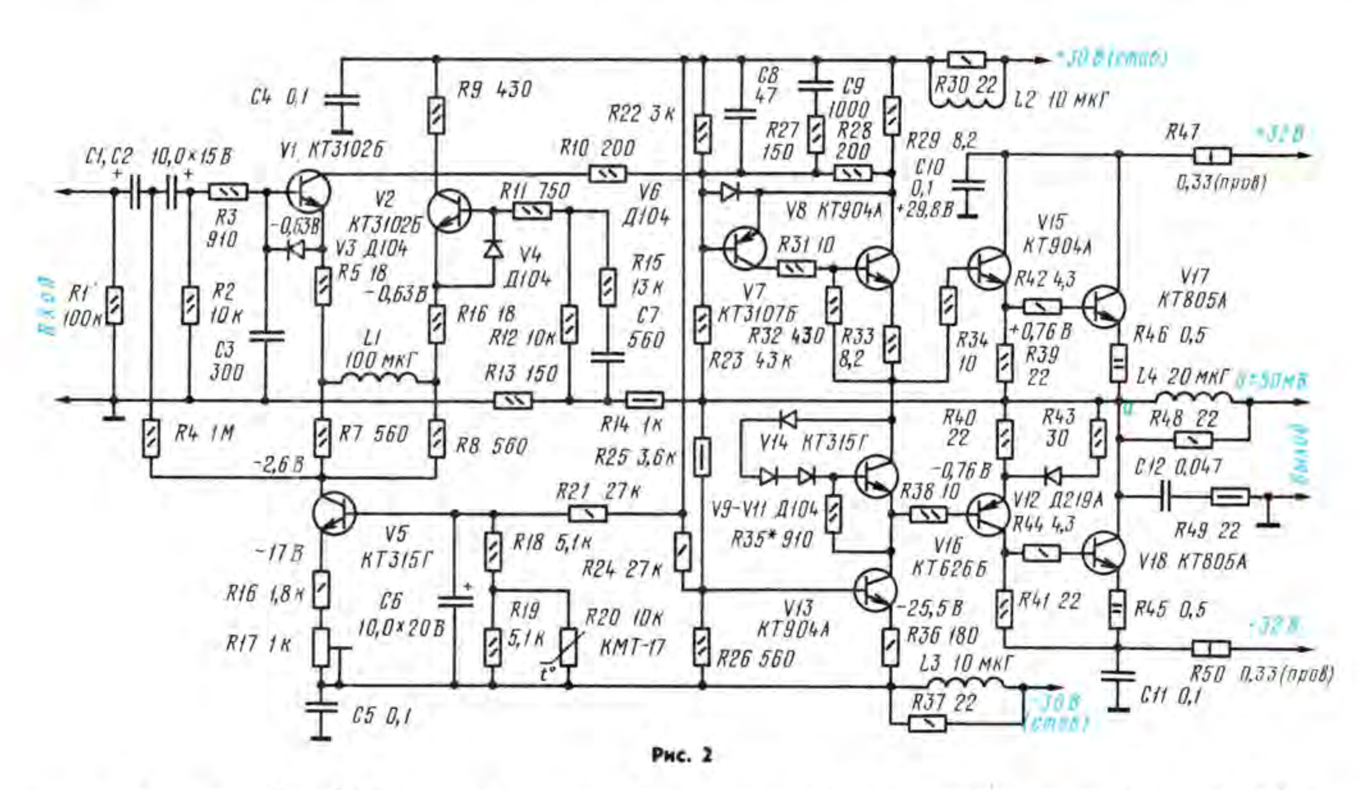
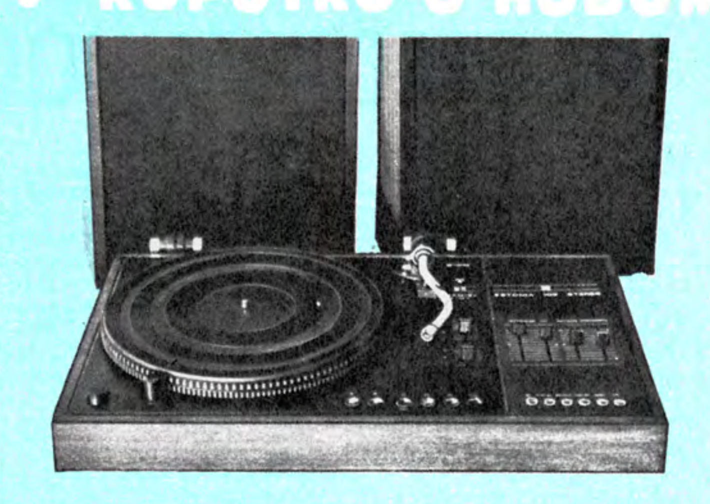


Рис. 2

«ЭСТОНИЯ-109-СТЕРЕО»



Стереофонический электрофон «Эстония-109-стерео» предназначен для воспроизведения стереофонической и монофонической записи с грампластинок, а также для усиления звуковых программ от внешних источников. Новый электрофон состоит из трех блоков: электропроигрывающего устройства с усилительно-коммутационным устройством (УКУ) и двух активных громкоговорителей. В «Эстонии-109-стерео» используется ЭПУ «G-1100» производства польской фирмы «Унитра». Это — полуавтомат с сенсорным управлением, обеспечивающий автоматическую установку звукоснимателя на вводную канавку грампластинки и возврат его в исходное положение по окончании записи.

ЭПУ «G-1100» снабжено магнитной головкой М-100 также производства ПНР (фирма «Фоника»), в нем имеется микролифт, автостоп, компенсатор скатывающей силы, а также стробоскопическое устройство для контроля частоты вращения диска. УКУ «Эстонии-109-стерео» представляет собой предварительный усилитель с развитой системой коммутации.

Активные громкоговорители 25АСА-11 — от радиолы «Эстония-008-стерео». Несколько изменен только их внешний вид.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Частота вращения, мин⁻¹	33 1/3; 45
Номинальная выходная мощность, Вт	2×25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	40...18 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	160
Габариты, мм:	
ЭПУ и УКУ	590×390×178
громкоговорителя	338×296×483
Масса, кг:	
ЭПУ и УКУ	14
громкоговорителя	17

Ориентировочная цена — 540 руб.

«ВЕСНА-001-СТЕРЕО»

Стационарная стереофоническая со сквозным каналом кассетная магнитофонная приставка «Весна-001-стерео» рассчитана на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ с магнитных лент на основе γ-окиси железа и двуокиси хрома. Лентопротяжный механизм приставки — двухдвигательный, с закрытым трактом и прямым приводом. Предусмотрены акустический контроль качества записи, оперативная регулировка скорости ленты в пределах ±3%, световая индикация режимов работы лентопротяжного механизма, автостоп при окончании ленты в кассете. Имеются отключаемая динамическая система шумопонижения с регулируемым порогом срабатывания, счетчик расхода ленты с устройством «памяти», облегчающим поиск нужного участка фонограммы, а также пиковые индикаторы уровня записи. В новой приставке применена оригинальная система управления режимами работы лентопротяжного механизма с помощью коммутационного устройства с сенсорными датчиками.



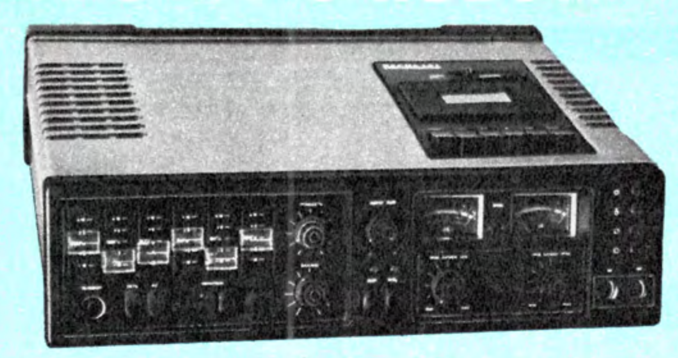
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	±0,15
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты на основе:	
двуокиси хрома	30...16 000
γ-окиси железа	40...12 500
Снижение относительного уровня шума при включении устройства шумопонижения, дБ, не менее	8
Габариты, мм	464×350×140
Масса, кг	9

Ориентировочная цена — 560 руб.

«ВЕСНА-101-СТЕРЕО»

Стационарный стереофонический кассетный магнитофон «Весна-101-стерео» выполнен на базе лентопротяжного механизма магнитофонной приставки «Весна-001-стерео» и также рассчитан на работу с лентой на основе γ-окиси железа и двуокиси хрома. Он имеет отключаемую динамическую систему шумопонижения с регулируемым порогом срабатывания, автостоп по окончании ленты в кассете, переводящий механизм в положение *«Стоп»*, трехдекадный счетчик расхода ленты с «памятью», шестиполосный регулятор тембра. Кроме того, в новой модели предусмотрена возможность подключения различных источников сигналов для воспроизведения через усилители мощности магнитофона и его выносные громкоговорители, имеется световая индикация типа ленты, режима записи, а также пиковых перегрузок в режимах записи и воспроизведения. Работает магнитофон на громкоговорители 35АС-1.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	±0,18
Номинальная выходная мощность, Вт	2×20
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц, при использовании ленты на основе:	
двуокиси хрома	30...16 000
γ-окиси железа	40...12 500
Снижение относительного уровня шума при включении устройства шумопонижения, дБ, не менее	8
Габариты, мм	485×395×140
Масса, кг	18

Ориентировочная цена — 750 руб.

«ЭЛЕКТРОНИКА-509-ВИДЕО»



Бытовой катушечный видеомагнитофон «Электроника-509-видео» предназначен для записи и воспроизведения цветных и черно-белых телепрограмм с хромдиоксидной ленты шириной 12,7 мм и толщиной 27,5 мкм. По сравнению с ранее выпускавшейся моделью «Электроника-505-видео» в новом видеомагнитофоне скорость движения магнитной ленты снижена с 16,32 до 6,558 см/с. Неизбежного в таких случаях ухудшения параметров в значительной степени удалось избежать благодаря применению автоматической регулировки усиления, линии задержки, обеспечивающей синхронизацию сигнала яркости и цвета при записи, раздельной регулировке тока записи и раздельной коррекции частотных характеристик каждой видеоголовки. Дополнительным эксплуатационным удобством «Электроники-509-видео» является также возможность раздельного управления скоростью вращения видеоголовок и скоростью движения магнитной ленты.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешающая способность по яркостному каналу, линий, сигнала:	
черно-белого	230
цветного	200
Частотная характеристика канала записи — воспроизведения звука, Гц	100...8000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Габариты, мм	393×360×150
Масса, кг	10

Ориентировочная цена — 2500 руб.

«ЭЛЕКТРОНИКА Л-801»



Малогабаритная телевизионная установка «Электроника Л-801» предназначена для формирования сигналов черно-белого телевизионного изображения и звукового сопровождения. Полученный сигнал можно записать на любой отечественный видеомагнитофон, а также просмотреть сформированное изображение на экране телевизионного приемника «Электроника ВЛ-100».

Конструктивно «Электроника Л-801» выполнена в виде трех отдельных блоков: телевизионной камеры, камерного блока и блока питания. В камере используется передающая телевизионная трубка-видикон ЛИ 437-1. Для записи звуковых сигналов служит встроенный в камеру электретный микрофон. Камера снабжена оптическим видоискателем, с помощью которого оператор может контролировать содержание снимаемого кадра. Питается установка от сети переменного тока или от автономных источников постоянного тока напряжением 12 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разрешающая способность по горизонтали, линий:	
в центре	400
по углам	300
Освещенность на объекте, лк	100...10 000
Рабочий диапазон частот канала звукового сопровождения, Гц	80...10 000
Отношение сигнал/шум в канале звукового сопровождения, дБ	38
Габариты, мм:	
телевизионной камеры	135×66×155
камерного блока	130×130×68
блока питания	130×86×66
Масса, кг:	
телевизионной камеры	1
камерного блока	0,8
блока питания	1

Ориентировочная цена с блоком питания — 800 руб.

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ КОНВЕРТЕР НА ИМС

Б. ПУСТЫЛЬНИК

Предлагаемый вниманию читателей конвертер предназначен для приема передач коротковолновых радиовещательных станций на транзисторный радиоприемник, не имеющий этого диапазона.

В конвертере применен преобразователь с ненастраиваемым гетеродином. Настройка на частоту радиостанции осуществляется перестройкой приемника в диапазоне средних волн: сигнал первой (перестраиваемой) промежуточной частоты с выхода конвертера поступает на вход приемника, преобразуется и усиливается им как обычный сигнал, принятый из эфира. Особенностью конвертера является использование неперестраиваемого гетеродина для приема в нескольких радиовещательных диапазонах. Дело в том, что если начало одного из них отстоит от конца другого по частоте примерно на 3 МГц, то можно подобрать такую частоту гетеродина, которая для обоих диапазонов даст на выходе преобразователя разностную частоту, лежащую в пределах 0,55... 1,5 МГц. При этом в одном из диапазонов частота гетеродина будет выше, а в другом — ниже частоты принимаемого сигнала. Иначе говоря, при соответствующем выборе фиксированной частоты настройки гетеродина оказывается возможным прием в двух КВ диапазонах.

Необходимые значения частоты гетеродина для различных пар радиовещательных диапазонов приведены в табл. 1. Из нее видно, что частота гетеродина для диапазонов 25 и 31 м вдвое выше, чем для диапазонов 49 и 75 м. Это позволяет, не изменяя частоту настройки гетеродина и используя преобразование также на второй гармонике, принимать передачи уже в четырех диапазонах: 25, 31, 49 и 75 м.

Именно этот принцип и положен в основу конвертера, принципиальная схема которого показана на рис. 1. Его схемы. Параметры этой нагрузки подобраны так, что усиление на высоких частотах возрастает примерно в 1,3 раза, но усилитель ВЧ при этом не самовозбуждается.

Таблица 1

Диапазон, м (МГц)	Частота гетеродина, МГц	Пределы изменения первой ПЧ, МГц
25 (11,7...12,1) 31 (9,5...9,85)	10,6	1,1...1,5 1,1...0,75
31 (9,5...9,85) 41 (7,1...7,35)	8,35	1,15...15 1,25...1,0
41 (7,1...7,35) 60 (4,85...5,4)	6,0	1,1...1,35 1,15...0,6
49 (5,9...6,2) 75 (3,95...4,75)	5,3	0,6...0,9 1,35...0,55

чувствительность в указанных диапазонах — не хуже 0,15 мВ/м, селективность по зеркальному каналу — 20 дБ. Конвертер собран на микросхеме К237ХА1 (К2ЖА371), выполняющей функции апериодического усилителя ВЧ, гетеродина с фиксированной настройкой и балансного смесителя. Связь входного контура *L1C1* со входом микросхемы — трансформаторная, с помощью катушки *L2*. Усилитель ВЧ работает на комплексную нагрузку, состоящую из дросселя *L3* и резистора *R1*, подключенного параллельно резистору в коллекторной цепи транзистора микро-

Частота гетеродина (5,3 МГц) стабилизирована кварцевым резонатором *B1*. Гетеродин собран по схеме, предложенной Б. Пороником и И. Перетягиным (см. статью «ВЧ блок с кварцевым гетеродином на микросхеме» в «Радио», 1977, № 4, с. 23).

Балансный смеситель нагружен на широкополосный контур *L4C4L5*, настроенный на частоту 1,1 МГц. С катушки связи *L5* через конденсатор *C7* сигнал первой ПЧ поступает на вход приемника.

Подобный конвертер можно выполнить и с обычным *LC*-контуром в гетеро-

дине. Принципиальная схема этого варианта конвертера показана на рис. 2. От описанного выше он отличается еще и тем, что вместо конденсатора переменной емкости во входном контуре использован переключатель диапазонов, который одновременно выполняет и функции выключателя питания. Следует, однако, учесть, что конвертер по схеме на рис. 1 имеет лучшие технические характеристики: более высокую стабильность частоты гетеродина, бо́льшую чувствительность.

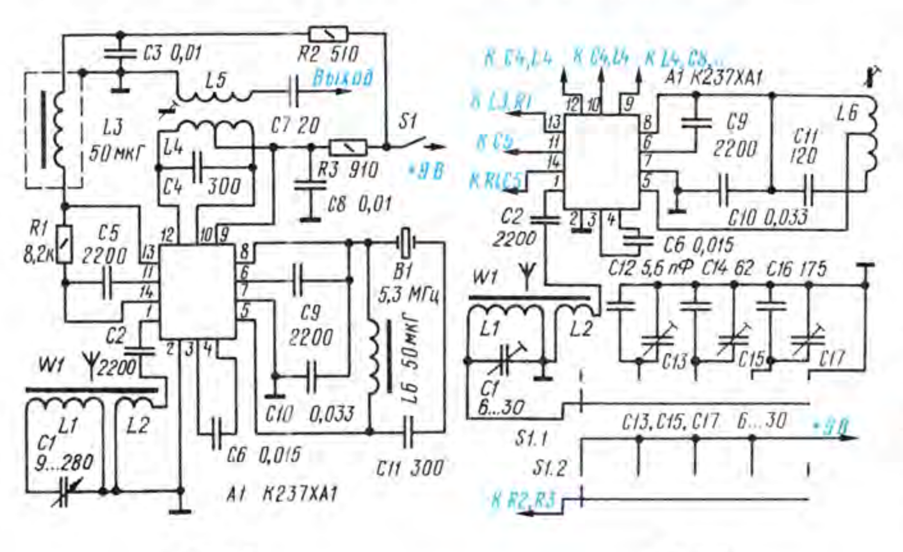


Рис. 1

Рис. 2

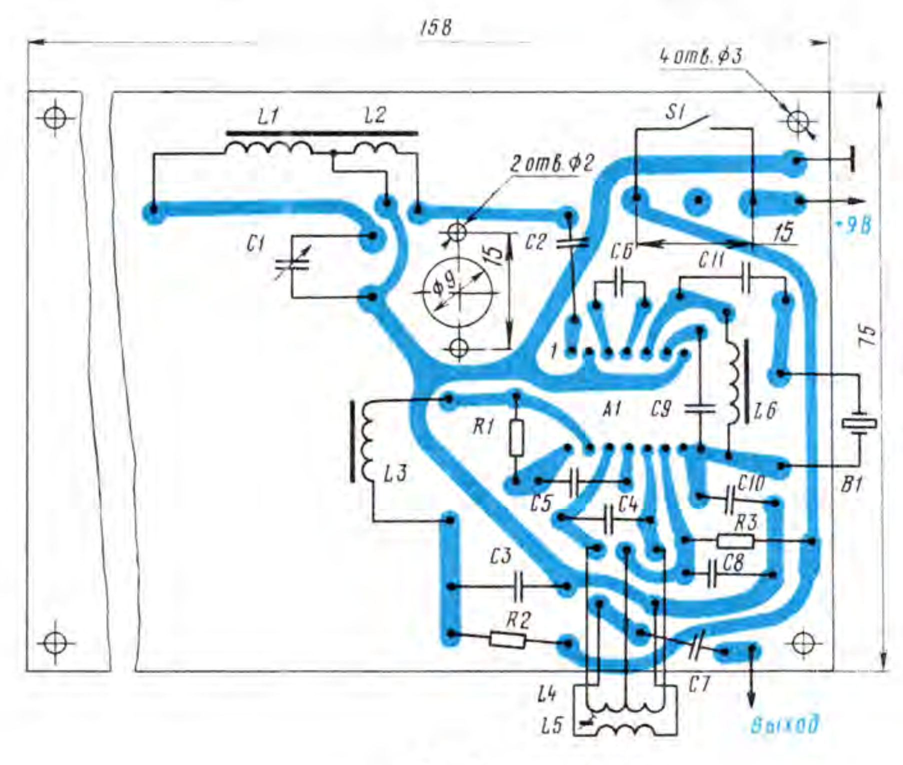


Рис. 3

Конвертер собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (на рис. 3 показан чертеж платы для первого варианта). Так как сам он занимает примерно 1/3 площади платы, на ней можно разместить еще, например, и общий для всего приемного устройства источник питания (шесть элементов «Кристалл» или «Уран»).

В конвертере по схеме на рис. 1 применены конденсаторы КПТ-2 (*C1*), КТ-1 (*C4, C11*) и КМ (остальные). Дроссели *L3,L6* — Д-0,1, выключатель питания — переменный резистор СПЗ-3вМ (вернее, его соответствующая часть). Кварцевый резонатор — малогабаритный в металлическом герметизированном корпусе.

Конденсаторы *C1, C13, C15, C17* во втором варианте конвертера — КПК-М, *C11,C12, C14, C16* — КТ-1, остальные — КМ. Переключатель *S1* — малогабаритный на пять положений и два направления. Резисторы в обоих конвертерах — МЛТ-0,125.

Катушки *L1* (11 витков) и *L2* (1 виток) намотаны проводом ПЭВ-1 0,59 на картонной гильзе, жестко закрепленной на ферритовом стержне М150ВЧ-1-8×125 (диаметром 8 и длиной 125 мм). Индуктивность катушки *L1* — 7 мкГ. Катушки *L4* (40+40 витков) и *L5* (300 витков) намотаны внавал проводом ПЭВ-1 0,1 на каркасе (с удаленными внутренними перегородками) от длинноволнового контура гетеродина приемника «Селга». Вначале по всей длине каркаса наматывают катушку *L4*, а поверх нее — *L5*. Изготовленный таким способом контур *L4C4L5* обладает малой добротностью и, следовательно, широкой полосой пропускания. Катушку гетеродина *L6* (рис. 2) наматывают проводом ПЭВ-1 0,18 на полистироловом каркасе диаметром 6 и длиной 14 мм. Число витков этой катушки — 18+18, индуктивность — 8 мкГ. Для подстройки индуктивности катушек смесителя и гетеродина использованы подстроечники М600НН-2-СС2, 8×12 и М100НН-3-СС2, 8×12 соответственно.

Конвертер (любой из вариантов) можно встроить в корпус переносного приемника («Гиала», «Хазар», Альпинист» и т. п.). В этом случае в качестве нагрузки смесителя целесообразно использовать средневолновый входной контур самого приемника. Катушку *L4* (она будет выполнять функции катушки связи) наматывают проводом ПЭШО 0,12 на картонной гильзе, надетой на ферритовый сердечник магнитной антенны приемника. Катушка должна содержать 10+10 витков.

Налаживание конвертера начинают с проверки режимов работы микросхемы на соответствие приведенным в табл. 2. Затем с помощью приемника, имеющего диапазон 60 м и индикатор настройки, проверяют работоспособность гетеродина. Для этого конвертер помещают на расстоянии 2... 5 см

от штыревой антенны или антенного гнезда приемника, предварительно настроенного (по шкале) на частоту 5 МГц (60 м). Затем медленно перестраивают приемник в сторону более коротких волн до тех пор, пока индикатор настройки не отметит сильный сигнал. Убедившись, что индикатор реагирует именно на работу гетеродина, а не на сигнал, принятый из эфира (для этого достаточно выключить, а затем вновь включить питание конвертера), настраивают приемник (с помощью генератора сигналов высокой частоты) на частоту 1,1 МГц. Подключив конвертер к антенному гнезду и подав на его вход сигнал частотой 9,5 МГц, подстроечником катушек *L4*, *L5* настраивают контур *L4C4L5*, добиваясь наибольшей громкости звукового сигнала на выходе приемника.

В последнюю очередь градуируют шкалу настройки входного контура. Подавая на вход конвертера модулированные сигналы, соответствующие средним частотам всех четырех диапазонов (11,9; 9,7; 6 и 4,4 МГц), последовательно настраивают приемник на эти частоты (начиная с высшей) и по максимальной громкости сигнала отмечают соответствующие им четыре положения ручки конденсатора *C1*. В дальнейшем ее предварительно устанавливают на одну из отметок (в зависимости от выбранного диапазона), «ищут» ручкой настройки приемника нужную радиостанцию и подстраивают входной контур конвертера до получения наибольшей громкости приема.

Налаживание конвертера по схеме на рис. 2 отличается от описанного тем, что после определения работоспособности гетеродина (делают это, перестраивая приемник в обе стороны от частоты 5 МГц) его контур необходимо настроить на частоту 5,3 МГц. Вначале с помощью генератора сигналов на эту частоту настраивают приемник, а затем подстроечником катушки *L6* — контур гетеродина. Момент точной настройки фиксируют по индикатору. На средние частоты диапазонов (также начиная с самого коротковолнового) этот конвертер настраивают подстроечными конденсаторами *C1*, *C13*, *C15* и *C17*.

В случае, если нагрузкой смесителя является средневолновый входной контур переносного приемника, подбирают такую наименьшую емкость конденсатора *C4* (30... 100 пФ) и такое расстояние между катушкой *L4* и СВ контуром, при которых конвертер не самовозбуждается.

Таблица 2

Номер вывода микросхемы	1	2	3, 4	5	6	7	8	9, 10, 11, 12	13	14
Напряжение, В	0,9	0	4,6	1,5	0,7	0	1,4	5,6	5,0	1,2

г. Киев

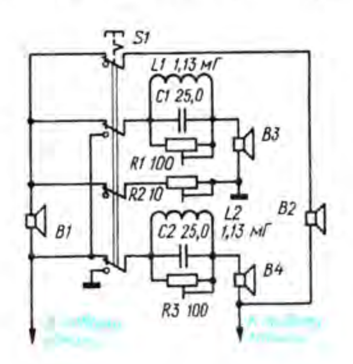
От редакции. Радиолюбители, желающие собрать разработанное Б. Пустыльником устройство, должны учесть, что конвертеры с ненастраиваемым гетеродином имеют существенный недостаток. Заключается он в том, что, наряду с радиостанциями КВ диапазона, приемник с таким конвертером может принимать передачи и средневолновых радиостанций. Помехи с их стороны возрастают в вечернее время и особенно велики, если приемник имеет магнитную антенну. Уменьшить эти помехи можно соответствующей (до максимального ослабления сигнала мешающей средневолновой станции) ориентацией магнитной антенны в горизонтальной плоскости, а если это не помогает, установкой ее (вместе с приемником) вертикально.

Обмен опытом

Улучшение качества звучания

Качество звучания стереофонической системы можно значительно улучшить с помощью дополнительных громкоговорителей, включенных через фильтры *L1C1R1* и *L2C2R3* (см. рисунок). При малых уровнях громкости (кнопка *S1* нажата) к выходу усилителя НЧ через фильтры подключаются только дополнительные громкоговорители *B3*, *B4*. Фильтры настроены на частоту 3 кГц. Ослабляя среднечастотную область воспроизводимого диапазона, они компенсируют пониженную чувствительность человеческого уха на низших и высших звуковых частотах при малых уровнях громкости.

При большой громкости (кнопка *S1* в положении, показанном на схеме) к выходу усилителя подключаются и основные (*B1*, *B2*) и дополнительные (*B3*, *B4*) громкоговорители. Причем на громкоговоритель *B3* подается суммарный, а на *B4* разностный сигнал. Таким образом, при больших уровнях громкости обычная стереофоническая система превращается в простейшую псевдоквадрафоническую (в качестве фронтальных следует использовать основные громкоговорители, а в качестве тыловых — дополнительные). В некоторых случаях может потребоваться регулировка соотношения громкости звучания фронтальных и тыловых громкоговорителей. Для этой цели служит переменный резистор *R2*. Следует отметить, что при таком способе включения нагрузки несколько снижается максимальная выходная мощность усилителя. Однако, поскольку усилители НЧ почти никогда не работают на предельной мощности, такое снижение существенной роли играть не будет. С помощью резисторов *R1*, *R3* можно на слух подобрать наиболее приятное звучание.



Катушки *L1*, *L2* намотаны на каркасах диаметром 36 и длиной 40 мм и содержат по 180 витков провода ПЭЛ 1,5. В качестве основных можно использовать любые закрытые громкоговорители (6МАС-1, 10 МАС-1 и т. п.), а в качестве дополнительных — открытые громкоговорители с широкополосными головками мощностью 2...4 Вт.

В. ЧЕРНЯВСКИЙ

г. Кривой Рог



ЦВЕТОМУЗЫКА

Детектор ЦМУ

В. КОВАЛЕНКОВ

При разработке цветомузыкальных устройств (ЦМУ) бывает трудно выбрать постоянную времени детектора, преобразующего сигнал звуковой частоты в однополярный сигнал, управляющий блоком усиления мощности. При малой постоянной времени детектора (1 с и менее) резкие перепады яркости ламп быстро утомляют зрение, а при большой (более 2 с) ЦМУ плохо реагирует на быструю музыку и цветовая картина на экране получается малоподвижной из-за того, что одновременно горит слишком много ламп. Иногда прибегают к компромиссному решению, когда часть детекторов выполняют с малой постоянной времени, а остальные — с большой. Замечено, что наиболее раздражающе на зрение действует резкое погасание ламп, поэтому оптимальным был бы детектор с малой постоянной времени цепи зарядки конденсатора и большой — разрядки. Однако и в этом случае одновременно горит большинство ламп и на экране редко можно увидеть чистые цвета.

Детектор, схема которого представлена на рис. 1, при малой постоянной времени цепи зарядки конденсатора имеет управляемую в пределах от 1 до 20 с постоянную времени цепи разрядки, причем эта постоянная изменяется в зависимости от яркости свечения ламп других цветов. В результате резкие вспышки ламп одного цвета наблюдаются только на фоне свечения ламп другого цвета. Кроме того, улучшается реакция ЦМУ на быструю музыку, а в паузе экран, как правило, продолжает светиться одним из цветов, который медленно угасает в течение 10...20 с. Последнее позволяет отказаться от специального канала цветового фона.

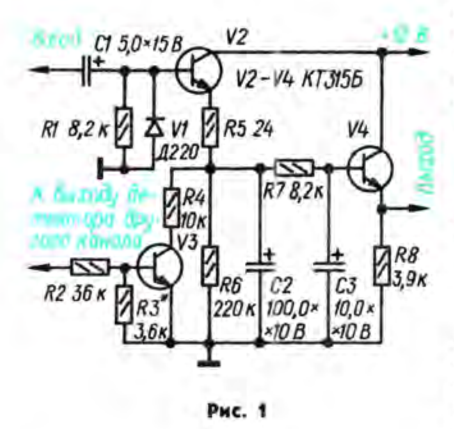


Рис. 1

Детектор собран по схеме удвоения напряжения на диоде *V1* и транзисторе *V2*. Постоянная времени цепи зарядки конденсатора *C2* мала (5 мс), так как он заряжается через резистор *R5* относительно небольшого сопротивления и малое сопротивление насыщения транзистора *V2*. При отсутствии управляющего напряжения на базе транзистора *V3* постоянная времени цепи разрядки конденсатора *C2* велика (20 с; он разряжается через резистор *R6*). Чтобы постоянная времени цепи разрядки не изменялась при подключении усилителя мощности, применен эмиттерный повторитель на транзисторе *V4*. С его выхода снимается положительное напряжение с удвоенной амплитудой входного сигнала. Во избежание слишком резкого загорания ламп экранного устройства ЦМУ без потери высокой чувствительности детектора к импульсным сигналам между конденсатором *C2* и выходным эмиттерным повторителем включена интегрирующая цепь *R7C3* с постоянной времени 0,08 с.

При наличии управляющего напряжения, которое поступает с выхода детектора одного из других каналов (горят лампы другого цвета), на базу транзистора *V3* с делителя *R2R3* поступает положительное напряжение. Если оно достаточно велико, транзистор *V3* открывается и конденсатор *C2* начинает разряжаться еще и через цепь резистор *R4* — транзистор *V3*, в результате чего постоянная времени цепи разрядки конденсатора *C2* уменьшается до 1 с. Резистор *R3* надо подобрать таким, чтобы транзистор *V3* начинал открываться при напряжении на выходе того канала, с которого снимается управляющий сигнал, равном приблизительно 2/3 от максимального.

Структурная схема описываемого детекторного каскада изображена на рис. 2.

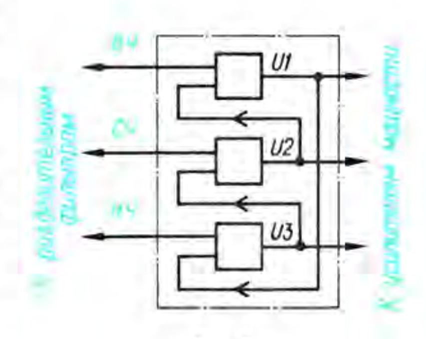


Рис. 2

Так как входное и выходное сопротивления детектора примерно одинаковы, его легко встроить почти в любую готовую конструкцию ЦМУ. Амплитуда подводимого к детектору напряжения — 3... 6 в. Выходное сопротивление источника сигнала не должно превышать нескольких килоом.

Транзистор *V2* должен выдерживать импульсный ток до 200 мА и обратное напряжение на эмиттерном переходе до 8 В. Как показала практика, здесь удовлетворительно работают кремниевые транзисторы серий КТ201, КТ315, а также германиевые МП35—МП38. Транзистор *V3* желательно выбрать с обратным током не более 1 мкА, а *V4* — с возможно большим коэффициентом усиления тока базы (не менее 100). Транзистор *V4* лучше выбрать кремниевым (из серий КТ201, КТ306, КТ315, КТ316) для того, чтобы температурная стабильность порога его открывания была возможно более высокой.

г. Куйбышев

НОВИНКИ ЗАРУБЕЖНОЙ

В. ТРУШ

Продолжим рассказ о некоторых новинках зарубежной электроники. В этой статье речь пойдет о приборах из числа тех, что были представлены на венской ярмарке «ie 79».

Интересной новинкой, например, является аналоговый милливольтметр MV 1000 фирмы «Гартман и Браун» (рис. 1), предназначенный для измерения напряжений в диапазоне звуковых частот. Он имеет встроенный малогабаритный осциллограф для контроля формы исследуемых колебаний, цифровую индикацию поддиапазона измерений. В приборе предусмотрен выход на печатающее устройство.



Рис. 1



Рис. 2

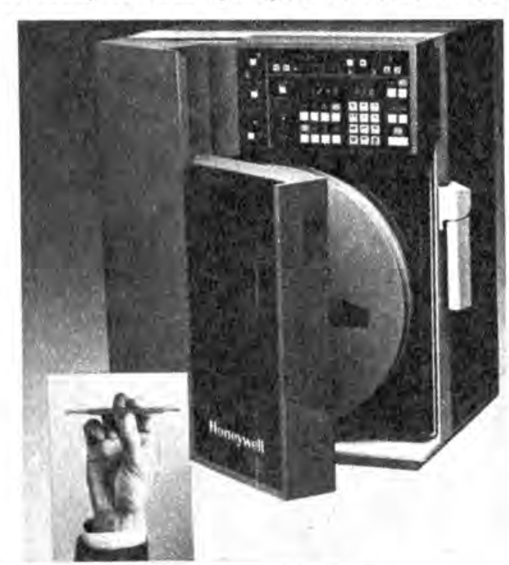
Генератор низкой частоты этой же фирмы TG 6 (рис. 2) представляет собой источник прецизионных сигналов (синусоидальные и прямоугольные колебания) с частотами от 1 Гц до 1 МГц. Встроенный частотомер индицирует рабочую частоту, а выходное напряжение измеряется аналоговым милливольтметром. В приборе имеется выход управляющего напряжения с уровнями, совместимыми с транзисторно-транзисторной логикой.

Модель 101 переносного измерительного магнитофона фирмы «Хонивелл» (рис. 3) предназначена в основном для записи сигналов при измерениях на подвижных объектах, таких, как поезда, самолеты, автомобили, строительные машины, а также при научных исследованиях и в медицине.

Это первый промышленный магнитофон, работой которого управляет микропроцессор. Применение микропроцессора существенно расширяет возможности по использованию этого аппарата. Магнитофон работает на стандартной 15-дюймовой кассете, число дорожек записи от 7 до 32.

Фирма «Роде Шварц Тектроникс» производит широкий ассортимент измерительных приборов, но особенно из-

Рис. 3



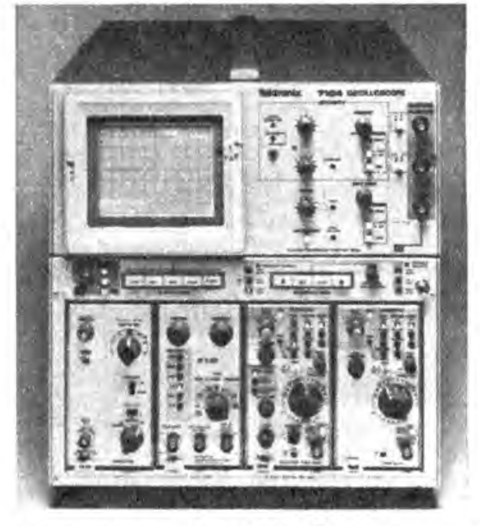


Рис. 4

вестны ее осциллографы. Один из них — модель 7104 (рис. 4) был представлен на ярмарке. Он имеет полосу рабочих частот 1 ГГц (в реальном масштабе времени) при чувствительности 10 мВ/см, а калиброванную развертку — до 200 пикосекунд на деление. Потребляемая мощность — 215 Вт, размеры — 345×305×592 мм, масса — 19,8 кг.

Многие фирмы, уделяя сейчас большое внимание «даровой» энергии Солнца, работают над созданием эффективных преобразователей ее в электрический ток. Известная фирма «Филипс», производящая самую разнообразную продукцию, показала на ярмарке новые панели для

---

* См. «Радио», 1980, № 6, с.

солнечных батарей, которые имеют значительно больший КПД и более эффективную отдачу энергии с единицы поверхности кремниевых элементов, чем существующие. Например, панель ВРХ 47А, набранная из кремниевых дисков диаметром 57 мм, имеет размеры 365×468×15 мм и массу всего 2,4 кг. При температуре 0°С, безоблачном небе и положении Солнца в зените напряжение холостого хода составляет 22,5 В. Под нагрузкой ВРХ 47А обеспечивают напряжение 18 В при токе 665 мА.

Из таких панелей собирают достаточно мощные солнечные батареи. Так, батарея Р1247 содержит 12 панелей ВРХ 47А. Фирма изготавливает четыре модификации с рабочими напряжениями 12, 24, 36 и 48 В, токи соответственно 8,4; 4,2; 2,75 и 2,05 А. Размеры активной поверхности солнечной батареи Р1247—1500×1420 мм.

Поиск монеты подходящего достоинства — типичная картина у телефона-автомата. Австрийская фирма «Ландис и Гир» в числе своих изделий представила современный телефонный аппарат «Фонокард», который, как предполагается, заменит существующие телефоны-автоматы. Основное отличие нового таксофона состоит в том, что вместо монет абонент пользуется специальными голографическими расчетными картами, вставляемыми в щель аппарата.

Расчетная карта изготовляется из пластмассы, а на ее поверхности с помощью весьма сложной технологии нанесена оптическая дорожка, разделенная на части, называемые «кредитными битами». Во время телефонного разговора «кредитные биты» погашаются с помощью устройства с микропроцессором, размещенного в корпусе аппарата.



Рис. 5

Устройство «Монопринт», выпускаемое этой же фирмой (рис. 5), позволяет владельцу телефонного аппарата постоянно контролировать телефонные разговоры, число переговоров, номера абонентов, с которыми проводились разговоры, точное время, в течение которого был занят телефонный канал.

Эти данные, а также информация о дате и текущем времени фиксируются на бумажной ленте. Кроме того, они заносятся в память устройства. Все это облегчает расчет за переговоры и, как полагают специалисты, позволяет сократить время пользования телефонным аппаратом.

г. Варшава

Отвечаем на письма

РАСЧЕТ ИНДУКТИВНОСТЕЙ НА КОЛЬЦЕВЫХ МАГНИТОПРОВОДАХ

Р. МАЛИНИН

Письма в редакцию нередко свидетельствуют о том, что многие радиолюбители сталкиваются с определенными трудностями при изготовлении катушек индуктивности различного назначения. То под рукой нет необходимых магнитопроводов, рекомендуемых авторами конструкций, то в опубликованных статьях отсутствуют полные данные катушек индуктивности.

Ниже приводятся некоторые советы и простые формулы расчета числа витков катушек индуктивности, применяемых в таких устройствах, как многополосные регуляторы тембра, регуляторы громкости с тонкомпенсацией, контура подкоррекции усилителей записи магнитофонов, колебательные контуры ЭМИ, разделительные фильтры ЦМУ и другие.

Катушки чаще всего выполняют на кольцевых магнитопроводах из марганец-цинковых ферритов (см. «Справочный листок» в «Радио», 1978, № 8, с. 57). Наиболее целесообразно применять кольца с начальной магнитной проницаемостью $\mu_н$=1000...3000 и внешним диаметром 20...32 мм. Используя обмоточный провод ПЭВ-2 или ПЭВ-1 диаметром 0,08...0,1 мм, на кольцах таких типоразмеров можно изготовить катушки с индуктивностью до 2...3 Гн. Для катушек меньшей индуктивности подойдет и более толстый провод (0,2...0,3 мм). Обмотки необходимо располагать равномерно по всему периметру кольца.

Число витков катушки w, при котором получается требуемая индуктивность L (в генри), определяют по формуле:

$$w = 5 \cdot 10^4 \sqrt{\frac{L(D+d)}{\mu_н h(D-d)}},$$

где D, d — внешний и внутренний диаметры кольца в мм; h — высота (толщина) кольца, мм.

За начальную магнитную проницаемость $\mu_н$ принимают цифровое значение в обозначении марки феррита. Например, кольцевой магнитопровод из феррита 2000 НМ имеет $\mu_н$=2000 (номинальное значение).

В некоторых случаях в статьях не указано значение индуктивности, при котором получается настройка резонансной цепи на заданную частоту f (см., например, «Радио», 1978, № 4, с. 35, схема рис. 4). В этом случае индуктивность катушки можно определить по формуле:

$$L = \frac{25\,300}{Cf^2},$$

где C — емкость конденсатора цепи, мкФ, f — частота, Гц.

В заключение отметим, что фактические емкости конденсаторов и фактические магнитные проницаемости ферритов обычно несколько отличаются от их номинальных значений, и поэтому частоты настройки резонансных цепей будут тоже несколько отличаться от заданных. Для регуляторов тембра это вполне допустимо. Если же по условиям работы того или иного устройства требуется точная настройка резонансной цепи на заданную частоту, ее можно достигнуть подбором емкости конденсатора или числа витков катушки.

г. Москва



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

В радиолюбительских условиях достаточно трудно изготовить хорошие лицевые панели приборов. После долгих экспериментов мне удалось найти довольно простой способ их изготовления, причем по внешнему виду такие панели будут мало уступать промышленным образцам.

Панель вырезают «в размер» из листового дюралюминия толщиной 0,5...2 мм, просверливают и вырезают все необходимые отверстия и обрабатывают ее лицевую сторону наждачной бумагой (сначала с крупным зерном, а затем все более мелкозернистой). Как только поверхность станет матовой, без следов царапин, панель тщательно обезжиривают и анодируют в 20%-ном растворе серной кислоты. Плотность тока при анодировании —1,5...3 А/дм²; напряжение — переменное, 10...15 В. Через 5...10 мин на поверхности панели образуется тонкая оксидная пленка. Панель промывают, сушат и наносят на нее сначала карандашом твердостью 2М, а затем тонкой иглой все необходимые надписи и знаки. Сильно нажимать на иглу не нужно, она должна оставлять лишь едва заметный след. Для этой операции удобно пользоваться набором трафаретов со шрифтом и знаками.

Затем панель погружают в 25%-ный раствор медного купороса, в который для ускорения процесса добавляют немного поваренной соли. Вдоль всех линий на панели материал слегка вытравливается и приобретает темносерый цвет. Требуемое время травления (оно может лежать в пределах от нескольких секунд до 5...8 мин) следует предварительно подобрать экспериментально в зависимости от желаемого результата. После промывки и просушки панель готова к установке на прибор.

Используя приемы оксидирования в различные цвета, анилиновые красители, лаки и проч. (см. книгу В. Фролова «Радиолюбительская технология». М., изд. ДОСААФ, 1975, с. 27—29), можно изготовлять самые разнообразные лицевые панели для радиолюбительской аппаратуры.

В. ЧЕРНЯВСКИЙ

г. Кривой Рог

* * *

Легко и быстро изготовить красивую фальшпанель из органического стекла можно следующим способом. Из четко отпечатанных на чистой белой бумаге старых журналов и проспектов вырезают буквы, цифры и знаки будущих надписей. Клеем «Аго», «Суперцемент» или другим нитроцеллюлозным клеем буквы приклеивают к тыльной стороне панели так, чтобы надпись была видна с ее лицевой стороны. При этом нужно следить, чтобы участки бумаги не накладывались один на другой, а клей был равномерно, без воздушных пузырей, распределен по бумаге, не попадая на ее обратную сторону.

После высыхания клея бумагу осторожно смывают теплой водой так, чтобы на поверхности панели осталась только типографская краска. Эту работу выполняют мягкой резинкой для стирания, смоченной в теплой воде. Если какой-либо знак получился неудачно, его аккуратно срезают скальпелем и на его месте наклеивают новый.

В заключение тыльную сторону высушенной панели закрашивают краской желаемого цвета.

В. ВИКУЛОВ

г. Омск

ПРОБИВКА УЗКИХ ЩЕЛЕЙ

Если в листе металла необходимо прорезать несколько узких щелей (например, для установки движковых переменных резисторов серии СП23), то это удобно сделать с помощью несложного приспособления.

Оно состоит из пробойника (рис. 1), изготовленного из инструментальной стали и затем закаленного, и матрицы (рис. 2),

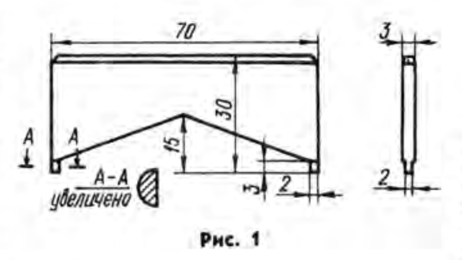


Рис. 1

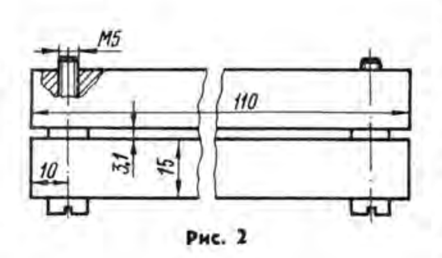


Рис. 2

состоящей из двух стальных брусков сечением 15×15 мм, которые соединены двумя винтами. Для работы с мягкими листовыми металлами (дюралюминий, медь, латунь) пробойник можно выполнить и из обычной стали, но в этом случае придется часто затачивать режущие кромки. Бруски матрицы желательно изготовить из инструментальной стали. При сборке матрицы между брусками вкладывают две шайбы толщиной, на 0,1 мм большей толщины пробойника.

В пробиваемом листе сверлят два отверстия такого диаметра и на таком расстоянии одно от другого, чтобы в них своими выступами вошел пробойник. Теперь лист кладут на матрицу, прикрепленную к толстой доске, убеждаются, что выступы пробойника оказались между ее брусками и ударяют молотком по верхней грани пробойника. Проходя в зазор между брусками, он прорезает в листе узкую щель. Если режущие кромки приспособления достаточно остры, края щели практически не требуют дополнительной обработки.

Для того чтобы можно было прорезать щели разной длины и ширины, целесообразно изготовить набор пробойников и одну матрицу соответствующих размеров. Описанный способ можно применять и в тех случаях, когда требуется разрезать лист на части.

В. ИСАКОВ

г. Иркутск

КАК СДЕЛАТЬ ВИНТОВОЙ ШНУР

Все знают, как удобен витой шнур, соединяющий микротелефонную трубку с телефонным аппаратом. Такой шнур не путается, на нем не образуются «барашки», он дольше служит и хорошо выглядит.

Подобную форму можно придать и сетевому шнуру питания различных устройств. Для этого подходит имеющийся в продаже двойной провод в пластмассовой изоляции (для электробритв и других бытовых сетевых приборов). Его плотно навивают виток к витку на металлический стержень диаметром около 10 мм и закрепляют концы. Затем заготовку помещают в термостат (или в термошкаф бытовой газовой плиты), нагретый до температуры 110...130°С. Через 30...60 мин заготовку быстро охлаждают струей холодной воды и снимают со стержня.

Поскольку пластмасса изолирующей оболочки на разных проводах может быть различной, температуру при тепловой обработке следует подобрать экспериментально.

В. САВОНЕНКО

г. Челябинск

Итоги конкурса

«РАДИОЛЮБИТЕЛИ— СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ»

Подведены итоги конкурса «Радиолюбители — сельскому хозяйству», объявленного Министерством сельского хозяйства СССР, Всесоюзным обществом рационализаторов и изобретателей, Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакцией журнала «Радио» на разработку лучшей электронной конструкции для применения в сельском хозяйстве.

Рассмотрев поступившие на конкурс предложения радиолюбителей, жюри решило первую премию не присуждать и учредить дополнительно 8 поощрительных премий.

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Волику, В. Сазыкину (г. Краснодар) — за прибор для определения жирности молока.

Н. Дробнице (г. Запорожье) — за комплект измерителей влажности и термометр для измерения температуры жидкости.

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Кондратьеву, В. Лещенко, М. Липявке (г. Киев) — за автомат для плавной регулировки светового режима в птичниках.

Э. Баркину (г. Каунас) — за переносные приборы УЗТМ-Б (измеритель толщины жирового слоя) и «Зонд-1» (определитель супоросности свиней).

Г. Мирошниченко, П. Курбетьеву, И. Бухтиярову, В. Молчанову, Б. Новикову, В. Чиркову, А. Ляпунову, Т. Диконской, С. Балутину, В. Морозову (п. Краснообск Новосибирской обл.) — за диспетчерскую установку «ИНЯ—203ДУ» и коммутатор оперативной связи «Кедр».

ПООЩРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

А. Охонько (Ростовская обл.). — за прибор для управления освещением на птицефабрике.

С. Доценко (г. Благовещенск Амурской обл.) — за сигнализатор окончания доения.

П. Ущаповскому (г. Коростень Житомирской обл.) — за устройство учета расхода жидкости, влагомер с индуктивным датчиком и определитель плотности жидкости.

В. Хлыстуну, В. Боброву, В. Штабному (п. Краснообск Новосибирской обл.) — за малогабаритный измеритель температуры.

С. Ременко, Б. Черничуку, Ю. Беляеву (г. Кишинев) — за прибор для определения степени созревания томатов.

Ю. Жирякову (г. Воронеж) — за сигнализатор окончания доения.

Е. Павлову, В. Штабному, В. Чиркову (п. Краснообск Новосибирской обл.) — за автоматический регулятор полива.

П. Язеву (г. Москва) — за прибор для определения жирности молока.

А. Касаткину (г. Рязань) — за автоматический отделитель примесей от клубней картофеля.

В. Вознюку (г. Новосибирск) — за десять приборов, выполненных на станции юных техников.

С. Мацькиву (г. Невинномысск Ставропольского края) — за счетчик семян.

Е. Ткаченко, В. Скребцу, В. Корнееву, Е. Евмененко (г. Минск) — за прибор для определения влажности почвы.

В. Сохину (г. Брянка Ворошиловградской обл.) — за автоматический коммутатор громкоговорящей связи.

М. Игнатьеву (г. Москва) — за сигнализирующее устройство к доильному аппарату и влагомер.

Редакция поздравляет награжденных и желает им дальнейших успехов в радиолюбительском творчестве.



Чтобы не «заедала» лента в кассете

Повышенное трение рулонов ленты в кассете нередко является причиной порчи ленты: момент, развиваемый приемным узлом магнитофона в режимах записи и воспроизведения, оказывается недостаточным для намотки ленты, и она под действием ведущего вала забивает свободное пространство в кассете, сжимаясь в «гармошку».

Уменьшить трение в кассете можно следующим простым способом. Разобрав кассету, надо удалить пластмассовые прокладки и грифелем мягкого карандаша (например, «Орион 3М») «натереть» внутренние поверхности обеих половин корпуса. Кассета с таким антифрикционным покрытием работает надежно, приемный узел магнитофона при записи и воспроизведении больше не останавливается.

В. ЧИЧИН

г. Заволжск Ивановской обл.

Доработка «Веги-106-стерео»

В электропроигрывателях «Вега-106-стерео», комплектуемых в последнее время ЭПУ G-602 (производства ПНР), при пользовании микролифтом наблюдается смещение тонарма в сторону стойки под действием механизма компенсации скатывающей силы. Из-за этого игла звукоснимателя опускается не в то место грампластинки, которое нужно. Для устранения этого явления завод-изготовитель рекомендует уменьшить момент, создаваемый устройством компенсации скатывающей силы, однако такой путь вряд ли можно признать правильным, так как в результате компенсация получается неполной.

Предлагаю другой способ повышения точности опускания звукоснимателя на выбранное место грампластинки — демпфировать колебания платы ЭПУ и тонарма, возникающие при пользовании микролифтом. Для этого на нижнюю сторону опоры тонарма, взаимодействующей с толкателем микролифта, необходимо приклеить полоску поливинилхлоридной изоляционной ленты, а между корпусом проигрывателя и платой ЭПУ вставить прокладки из пенополиуретана (поролона). Достаточно приклеить вблизи передних углов панели две прокладки размерами 30×15 мм и толщиной, на 2...3 мм большей, чем зазор между ней и корпусом.

Рычаг микролифта в доработанном таким способом проигрывателе следует поворачивать быстрым движением руки — к началу опускания тонарма пальцы не должны касаться ни его, ни панели ЭПУ.

Ю. ЮРЧЕНКО

г. Ленинград

ТЕХНИКА ОЛИМПИАДЫ-80

Ю. ВЕРХАЛО

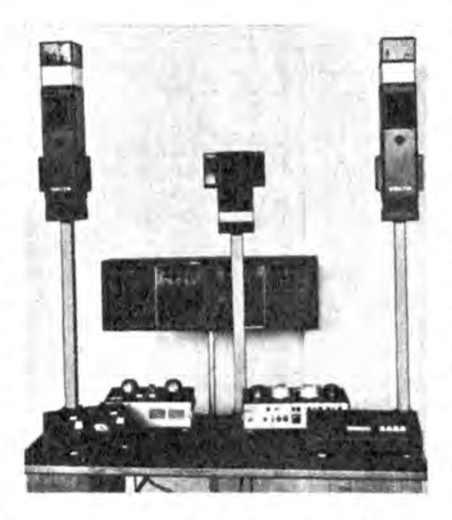
Олимпийские игры — это не только борьба сильнейших спортсменов, но и серьезнейшее испытание технических средств, предназначенных для обслуживания различных соревнований. Ушло в прошлое время, когда судьи пользовались механическими секундомерами с точностью хронометража в 1/5 — 1/10 с. На зимних Олимпийских играх 1980 г., например, на многокилометровой лыжной гонке весомой оказалась даже сотая доля секунды. В велосипедных гонках и в горнолыжном спорте точность регистрации времени увеличивается еще на один знак! Самый опытный судья без электронной аппаратуры не способен фиксировать столь малые промежутки времени.

Высокая степень качества судейства — проблема не только в таких видах спорта, как бег, гребля, лыжи, вело- и мотоспорт, где основными показателями являются хронометраж и фоторегистрация. Уже много лет на «суд» электроники отданы соревнования по фехтованию на рапирах и шпагах. В легкой атлетике применяется высокоточная оптикоэлектронная аппаратура для измерения результатов в метании копья, диска, молота. В соревнованиях по фигурному катанию на коньках, спортивной и художественной гимнастике, прыжках в воду и на лыжах с трамплина, при судействе которых возможны так называемые субъективные оценки, сейчас применяются электронные информационные устройства.

Электронная спортивная аппаратура служит не только для регистрации результатов спортивной борьбы. Не менее важной областью ее применения является и информационная служба. Во время соревнований оперативная информация необходима и организаторам соревнований, и участникам, и представителям прессы, и многочисленным зрителям. Сложные информационно-технические комплексы, включающие в себя систему внутренней вещательной аппаратуры, систему связи, демонстрационные табло, указатели, как правило, имеют выход для трансляции по телевидению. Многие из этих систем потребовали использования электронной вычислительной техники.

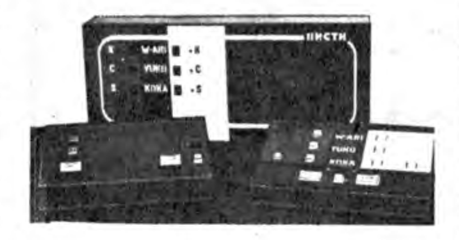
Советскими специалистами созданы судейско-информационные комплексы для многих видов соревнований. Один из них, разработанный в ВИСТИ (Всесоюзном институте по спортивным и туристским изделиям) предназначен для оценки результатов состязаний тяжелоатлетов. Это электронное устройство практически исключает субъективизм в судействе турнира штангистов. Оригинальное изобретение уже запатентовано в семи странах.

Уникальна и судейско-информационная аппаратура для проведения соревнований по гимнастике, созданная на Рижском государственном электротехническом заводе имени В. И. Ленина. В городе Мытищи, под Москвой, на стрельбище «Динамо» среди другой аппаратуры установлено информационное табло для оценки результатов скоростной стрельбы по мишени «бегущий кабан». Табло позволяет судьям, участникам и зрителям оценить результаты стрельбы (достоинство пробоины в цифрах от 0 до 10, ее направление в виде одного из 12 световых указателей, а также направление очередного движения мишени).



Часть комплекта информационной аппаратуры для соревнований по дзю-до.

Судейско-информационная аппаратура для соревнований по фехтованию.



Ряд интересных приборов предлагает ВИСТИ и для проведения соревнования по фехтованию. Один из них позволяет определять победителя в такой острой и трудной ситуации, как обоюдный укол.

Собранный на интегральных микросхемах электрофиксатор гарантирует высокую надежность работы и стабильность технических характеристик определения результатов фехтования на шпагах и рапирах. В аппаратуре предусмотрена световая и звуковая индикация. Имеется возможность подключения к аппарату выносного демонстрационного устройства, показывающего количество уколов.

Среди легкоатлетических видов спортивных соревнований есть такие, которые проходят далеко за пределами стадиона. Раньше для получения информации о ходе состязаний на дистанции требовалось большое число хронометристов, немало аппаратуры. Сейчас эту задачу с успехом решает передвижной судейско-информационный комплекс с вращающимся табло, смонтированный в электромобиле.

Внутри электромобиля находится пульт спортивного судьи на дистанции и блок автоматики управлением вращающегося табло, на котором отображается текущее время забега (по времени лидера) от 0 до 9 час.59 мин. 59,9 с., номер лидера от 1 до 9999, время отставания.

Впервые в мировой практике в ВИСТИ разработана электронная судейско-информационная аппаратура для бокса и борьбы дзю-до.

Аппаратура для судейства при проведении соревнований по дзю-до имеет информационные табло, блок результатов баллов, блоки автоматики, пульт хронометража и панели индикации. Блочное построение аппаратуры делает ее достаточно мобильной, и она может быть быстро смонтирована в местах проведения соревнований. Ввод сигналов для необходимой визуальной информации осуществляется с пульта хронометриста и пульта результатов баллов. С пульта хронометриста можно передать на табло информацию о времени схватки, осуществлять пуск, остановку и сброс времени схватки и времени удержания. Пульт баллов позволяет получить на табло оценку технических приемов, предусмотренных правилами соревнований — «вазари», «юко», сигналы предупреждения «чуй», «кей-коку», «шидо» красной и белой строки (соревнующиеся отмечаются соответствующими поясами). Помимо световой предусмотрена звуковая сигнализация. Хронометраж осуществляется в соответствии с правилами соревнований, по убывающей программе 5 и 7 мин, с дискретностью отсчета — 1 с.

В работе по развитию и совершенствованию советского спортивного электронного приборостроения помимо специалистов принимают активное участие общественные конструкторы. Среди них — инженеры, ученые, спортсмены, тренеры, медики, физиологи, психологи, учителя, радиолюбители — люди, которых объединяет любовь к спорту.

г. Москва

1. Электромобиль с судейско-информационным комплексом и поворотным табло.

2. Пульт судьи-секретаря соревнований по баскетболу.

3. Пульт часов штрафного времени при игре в ручной мяч.

4. Табло-указатель результатов скоростной стрельбы по мишени «бегущий кабан».

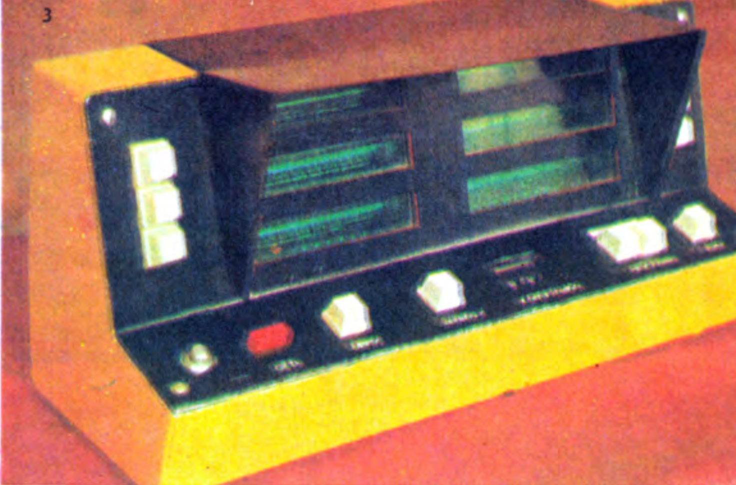
1



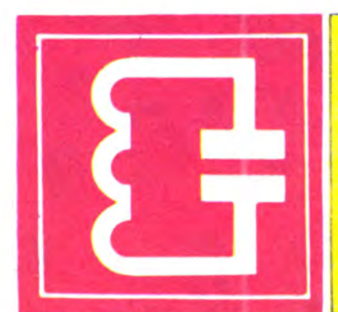
4



2



3



РАДИО-НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

H1, H2 МН2,5-0,068; H3 МН3,5-0,26 V6 МП35-МП38

"1" "2"

H1 H2 V3 Д7Б V4 Д7Б C1* 0,015 B1

R1* 680 R2* 680 R3* 82к V5 МП39-МП41

V1 КУ101А V2 КУ101А H3 GB1 4,5 В

X1 1 2 3 4 5 6

"1" S1 S2 "2" S3 S4 S5

"Сброс" "Свет" "Звук"

1 2 СВЕТ ЗВУК СБРОС H1 H2 H3 B1 4,5В 3336Л

Рис. Ю. Андреева

КТО БЫСТРЕЕ?

(игровой автомат)

В. НОВИКОВ

Игровой автомат (см. вкладку) состоит из триггера на тринисторах *V1* и *V2* с индикаторными лампами *H1* и *H2* в анодных цепях, генератора звуковой частоты на транзисторах *V5* и *V6*, динамической головки *B1*, сигнальной лампы *H3* и трех пультов с кнопочными выключателями *S1*—*S5*. Пульты с кнопками *S1* и *S2* — пульты соревнующихся, с кнопками *S3* — *S5* — пульт руководителя игры. Лампу *H3* или звуковой генератор, являющиеся источниками тест-сигналов, включает руководитель игры кратковременным нажатием соответствующих кнопок на своем пульте.

Триггер выполняет роль устройства сравнения времени реакции двух участников игры на световой или звуковой сигнал. Результат сравнения фиксируют индикаторные лампы *H1* и *H2*. Звуковой генератор представляет собой несимметричный мультивибратор, электрические колебания которого динамическая головка *B1* преобразует в звук. Желательную высоту тона звука устанавливают подбором конденсатора *C1* и резистора *R3*.

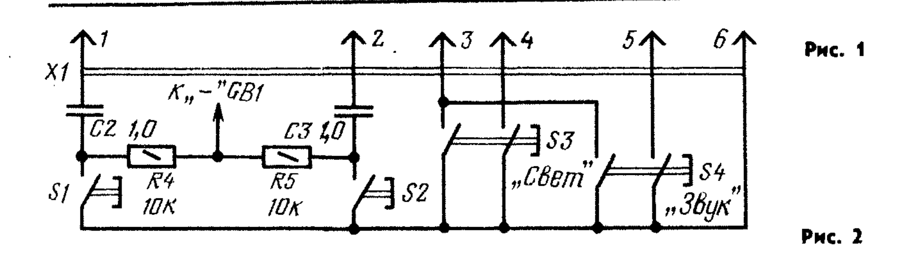


Рис. 1

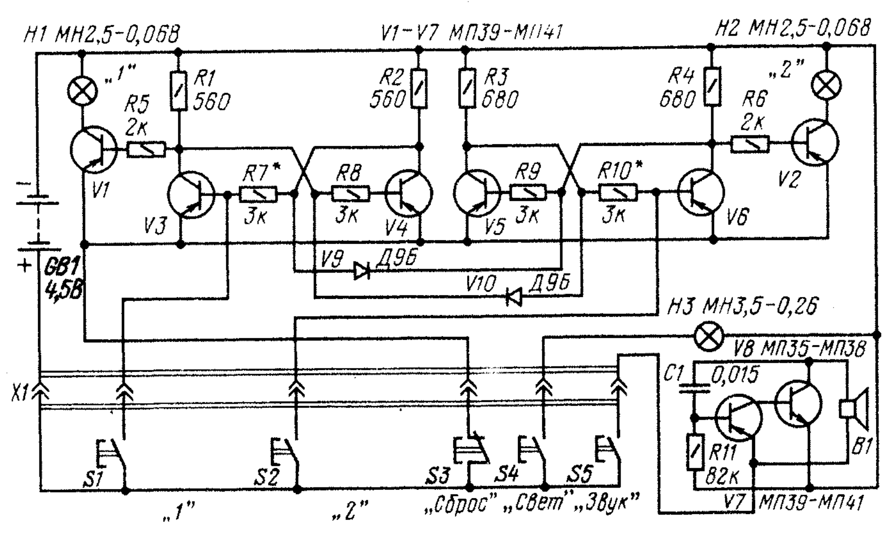


Рис. 2

Игровой автомат питается от батареи 3336Л. Включение питания осуществляется соединением штыревой части с гнездовой частью разъема *X1*.

Предположим, что руководитель игры решил подать световой сигнал. Для этого он нажимает на кнопку *S4* «*Свет*». Участники игры, как только загорится лампа *H3*, нажимают на своих пультах кнопки *S1*, *S2*. Какая-то кнопка будет нажата первой. Если первой окажется кнопка *S1*, то положительное напряжение батареи питания через резистор *R1* будет подано на управляющий электрод тринистора *V1*. Тринистор при этом откроется и загорится лампа *H1* в его цепи. При этом управляющий электрод тринистора *V2* через диод *V3* и открытый тринистор *V1* оказывается соединенным с отрицательным полюсом источника. Теперь открыть тринистор *V2*, нажимая на кнопку *S2* пульта второго играющего, уже невозможно потому, что он заблокирован.

А если первой будет нажата кнопка *S2*? Тогда откроется тринистор *V2* и загорится индикаторная лампа *H2*, а тринистор *V1* со своей индикаторной лампой *H1* окажутся заблокированными. Следовательно, индикаторные лампы не могут гореть одновременно. Может гореть только одна из них, указывая, кто из участников соревнования нажал кнопку своего пульта первым.

Чтобы привести автомат в исходное состояние, надо кратковременно нажать на кнопку *S3* «*Сброс*».

Детали игрового автомата можно смонтировать в корпусе от «карманного» приемника размерами 130×80×40 мм. Сигнальную и индикаторные лампы крепят так, чтобы их баллоны немного выступали наружу из отверстий в лицевой панели корпуса. Диоды *V3* и *V4* — любые из серий Д7 или Д226. Лампы *H1* и *H2* на напряжение 2,5 В и ток 0,068 А, *H3* — 3,5×0,26 А. Резисторы — МЛТ-0,25, конденсатор *C1* любого типа. Динамическая головка — 0,1ГД-6. Разъем *X1* образуют стандартные пятиконтактные штепсель СШ-5 и розетка СГ-5. Шестыми контактами частей разъема служат их корпусы. Кнопки пультов управления — КМ-1.

Правильно собранный автомат практически не нуждается в налаживании. Только в том случае, если тринисторы окажутся с неодинаковыми характеристиками, придется подобрать резистор *R1* или *R2*. Если при поочередном нажатии кнопок *S1* и *S2* загораются обе лампы *H1* и *H2*, то надо будет заменить любой из этих резисторов. Сопротивление нового резистора может быть в пределах 470 Ом... 1 кОм.

Надо сказать, что этот простейший игровой автомат имеет один недостаток: участник игры может включить

свою сигнальную лампу (иногда совершенно случайно) раньше светового или звукового сигнала. Чтобы это предупредить, пульты соревнующихся и руководителя игры надо смонтировать по схеме, показанной на рис. 1.

Вариант игрового автомата. Если нет тринисторов, то устройство сравнения времени реакции играющих можно выполнить на транзисторных триггерах. Схема такого варианта автомата изображена на рис. 2. В исходном состоянии транзисторы *V4* и *V5* закрыты, а транзисторы *V3* и *V6* открыты. Транзисторы *V1* и *V2* закрыты, так как напряжения на их базах относительно эмиттеров близки к нулю, поэтому лампы *H1* и *H2* не горят.

Допустим, что первой будет нажата кнопка *S1*. При этом на базу транзистора *V3* относительно его эмиттера будет подано положительное напряжение и он закроется, а транзистор *V4* откроется, что соответствует переключению триггера в другое устойчивое состояние. Одновременно откроется транзистор *V1* и загорится индикаторная лампа *H1* в его коллекторной цепи. Теперь нажатие кнопки *S2* на пульте второго играющего не приведет к переключению триггера на транзисторах *V5* и *V6* и зажиганию лампы *H2*, так как не может открыться транзистор *V5* — его база соединена с положительным полюсом источника питания через малое прямое сопротивление диода *V9* и открытый транзистор *V4*. Если бы первой была нажата кнопка *S2*, то переключился бы этот триггер и загорелась лампа *H2*.

В остальном этот вариант игрового автомата такой же, как и предыдущий. И конструкция его может быть такой же. Статический коэффициент передачи тока транзисторов может быть в пределах 30...50. Диоды *V9* и *V10* серий Д9 или Д2 с любыми буквенными индексами.

Надо отметить, что оба состояния триггера, вообще говоря, равновероятны. Это может проявиться в том, что при включении источника питания одна из индикаторных ламп *H1* или *H2* тут же загорится. В таком случае следует подобрать резистор *R7* или *R10* с меньшими номиналами — до 1,5...2 кОм: если при включении автомата загорится только лампа *H1*, то уменьшите сопротивление резистора *R7*, а если лампа *H2* — резистора *R10*.

В разработке и изготовлении игровых автоматов приняли участие учащиеся школы № 3 г. Глазова Алексей Князев, Юрий Ситников и Михаил Щепин.

г. Глазов
Удмуртской АССР

Читатели предлагают

ЗАЩИТА БЛОКА БСП-5 ОТ ПЕРЕГРУЗОК

И. МАКАРЕЦ

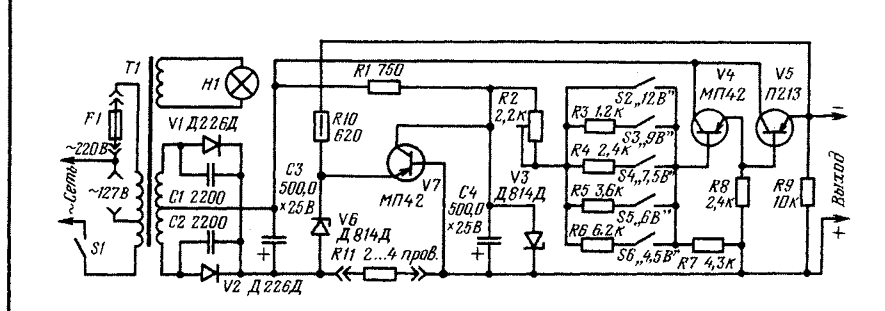
Выпускаемый промышленностью блок стабилизированного питания на пять фиксированных напряжений (БСП-5) находит широкое применение в кружках, в школьных учебных лабораториях при проведении практических работ по электро- и радиотехнике. Но имеющийся в блоке предохранитель не всегда надежно защищает устройство от перегрузок и коротких замыканий — ошибок, которые наиболее часто допускают начинающие радиолюбители и учащиеся.

Повысить надежность работы блока питания можно, введя в него электронную защиту. Этот дополнительный каскад на приведенной здесь схеме блока БСП-5 образуют стабилитрон *V6*, транзистор *V7* и резисторы *R10*, *R11*.

Работает узел защиты так. Через резистор *R11* (он включен вместо предохранителя блока) протекает ток нагрузки, и на нем падает небольшое напряжение, которое подается на базу транзистора *V7*. Напряжение на эмиттере транзистора стабилизировано стабилитроном *V6*, включенным в прямом направлении. Таким образом, между базой и эмиттером действует разность напряжений, которая зависит от протекающего через резистор *R11* тока нагрузки. Если он ниже допустимого значения, транзистор *V7* закрыт. Когда же ток нагрузки превышает допустимый, падение напряжения на резисторе *R11* становится таким, что транзистор *V7* открывается, шунтирует стабилитрон *V3*, и ток через регулирующий транзистор *V5* ограничивается. В результате напряжение с нагрузки снимается. Как только будет устранена причина превышения допустимого тока или короткого замыкания, на выходе блока вновь появится постоянное напряжение.

Вместо стабилитрона Д814Д (*V6*) можно использовать любой из серий Д808—Д814 либо кремниевый диод (например, Д226Д). Резистор *R11* наматывают проводом с высоким удельным сопротивлением на корпусе перегоревшего предохранителя.

Стабилитрон *V6*, транзистор *V7* и резистор *R10* смонтированы на печатной плате размерами 32×50 мм, которая установлена под верхней крышкой блока на кронштейне, прикрепленном к винту трансформатора *T1*. Проводники от этой платы пропущены через вырез в плате блока и подключены к ней под крышкой предохранителя со стороны печатных проводников.



Налаживание дополнительного каскада сводится к подбору резистора *R11* — его сопротивление должно быть таким, чтобы защита надежно срабатывала при токе нагрузки 300 мА.

г. Ростов-на-Дону

СИГНАЛИЗАТОР ПРЕВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

В. МАКАРИЧЕВ

Предлагаемое устройство подает звуковой сигнал, как только на выходе автотрансформатора АРБ-250, через который питается телевизор, напряжение превысит 230 В.

Схема устройства приведена на рис. 1. При напряжении, амплитуда которого меньше подобранного суммарного опорного напряжения стабилитронов *V2—V5*, ток через обмотку электромагнитного реле *K1* не идет. При превышении этого напряжения ток в обмотке реле резко возрастает и при определенном заданном входном напряжении (в данном случае — 230 В) реле срабатывает.

В этот момент контакты *K1.1* подключают мультивибратор на транзисторах *V6, V7* параллельно обмотке реле, и в динамической головке появляется звуковой сигнал.

Последовательное включение стабилитронов и реле обеспечивает высокую стабильность порога срабатывания сигнализации.

Питание мультивибратора напряжением, снимаемым с обмотки реле, уменьшает разность между напряжением срабатывания и отпускания реле. Зависимость напряжения на обмотке реле от напряжения на входе сигнализатора показано графически на рис. 2.

В устройстве, которое безотказно работает несколько лет, применены: реле *K1* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), трансформатор *T1* — выходной трансформатор от переносного транзисторного радиоприемника. Все детали смонтированы в корпусе автотрансформатора.

Подбором типа стабилитронов, их числа, а также подбором реле можно добиться любого желаемого напряжения срабатывания сигнализации.

г. Ростов-на-Дону

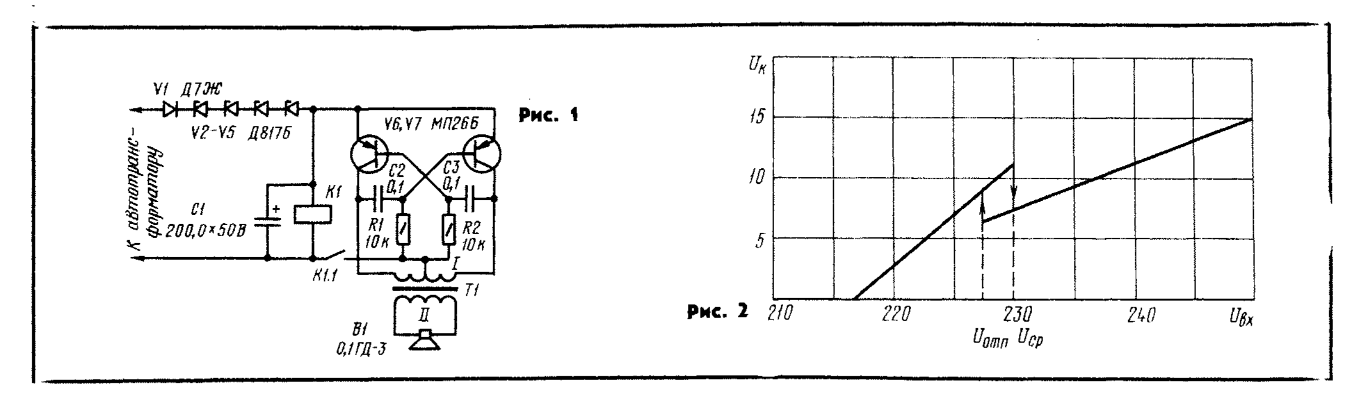


Рис. 1

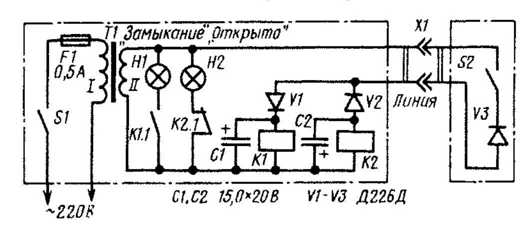
Рис. 2

ЗАКРЫТА ЛИ ДВЕРЬ?

В. СМИРНОВ

Иногда возникает необходимость в дистанционном контроле состояния двери охраняемого помещения. Предлагаю для этой цели простое и достаточно надежное устройство, схема которого показана на рисунке.

В косяк двери, последовательно с диодом *V3*, устанавливают концевой выключатель *S2*. В исходном положении дверь закрыта, контакты выключателя *S2* замкнуты, обмотка реле *K2* питается током, выпрямленным диодами *V2* и *V3*. Обмотка реле *K1* обесточена из-за встречного включения диодов *V1* и *V3*. Обрыв проводов или размыкание контактов выключателя *S2* приводит к обесточиванию обмотки реле *K2*. Индикаторами состояния двери и линии служат лампы накаливания *H1* и *H2*, включаемые контактами *K1.1* и *K2.1* соответствующих реле.



Реле *K1* и *K2* — РЭС-9, паспорт РС4.524.200; конденсаторы — К50-6; выключатель *S2* — любого типа. Напряжение вторичной обмотки трансформатора питания *T1* должно быть 15...17 В.

г. Карталы

Челябинской обл.



СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЯМ

КОГДА И КАК НАБЛЮДАТЬ

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Первые наблюдения за работой в эфире операторов любительских станций всегда волнительны. Да это и понятно — нет опыта. Но пройдет время, и волнение уступит место уверенности...

Очень важно с самого начала активных наблюдений выделить для этого время, свободное от работы, учебы и выполнения домашних обязанностей, и обязательно включить его в свой распорядок дня. Регулярным наблюдениям, направленным на изучение особенностей прохождения на различных любительских диапазонах, вполне достаточно уделять час-полтора в день. Это время, по желанию или необходимости, можно поделить на несколько сеансов, но продолжительность каждого сеанса должна быть не менее 15 минут. При кратковременных наблюдениях трудно составить общую картину прохождения радиоволн в данное время и определенном диапазоне частот.

Следует, разумеется, придерживаться и постоянства диапазонов. Например, с 16.30 до 17.00 вести наблюдения в диапазоне 14 МГц, с 19.00 до 19.30 — в диапазоне 7 МГц, с 20.00 до 20.30 — в диапазоне 3,5 МГц,с 21.30 до 22.00 — в диапазоне 1,8 МГц.

Наблюдение за станциями, работающими телеграфом, лучше всего начинать с низкочастотного края соответствующего любительского диапазона. Здесь первые 10 кГц отводятся по рекомендации Международного союза радиолюбителей для DX-связей (так называемые «DX окна»), поэтому прослушивать их следует особенно тщательно. Что же касается телефонных участков диапазонов, то однозначно определенных «DX окон» здесь нет, но обычно прослушивать эти участки также начинают с низкочастотного края.

В аппаратный журнал записывайте все станции, работающие в данном диапазоне. Когда убедитесь, что их сигналы уже приняты и записаны, переходите на другой диапазон. Во время прослушивания длительных связей можно заняться регистрацией принятых станций, выпиской QSL за проведенные наблюдения, составление заявок на дипломы. Такое «уплотнение» работы дает ощутимую экономию времени, но достигается оно только тренировкой, опытом.

При наблюдениях за станциями, работающими телеграфом, нет надобности записывать весь принятый текст. Радиоспортсмен должен научиться сходу «читать морзянку» и записывать только самое необходимое: позывной, город или район и имя оператора. Это тоже достигается тренировкой. Но не следует перенапрягаться, пытаясь принять сигналы станций, скорости передачи которых превышают ваши возможности. Скорость приема знаков телеграфной азбуки лучше и легче наращивать постепенно в радиоклассе.

Радиолюбительские связи ведутся на «языке» радиокодов, знать которые должен каждый наблюдатель. Для начала вполне достаточно выучить наизусть хотя бы два-три десятка наиболее распространенных сочетаний из типовой телеграфной связи (см. табл. 1). При этом всегда нужно иметь под рукой списки радиокодов. Отыскивая при наблюдениях незнакомые сочетания, вы и сами не заметите, как быстро их освоите, и все реже будете обращаться к «шпаргалке».

Немаловажно и хорошее знание системы построения радиолюбительских позывных, основных префиксов стран и территорий. Наблюдатель должен не только принять, но и проверить правильность принятого позывного по спискам префиксов стран и территорий. А для этого просто необходимы хорошие знания географии. И чем лучше вы будете знать географию, тем легче будете ориентироваться в позывных. Вот почему наблюдателю всегда необходимо иметь под рукой атласы СССР и мира.

Наблюдатели, особенно начинающие, при работе телефоном часто допускают ошибки в написании городов и имен операторов станций. Для предупреждения таких ошибок (если нет уверенности в правильности приема названия города корреспондента и его написании) надо обязательно полистать справочную литературу. При этом, конечно, необходимо учитывать, на каком языке передается название города или имя корреспондента. При связях между советскими радиолюбителями используется, естественно, русский язык, а международные связи ведутся обычно на английском языке, хотя часто используют также русский, немецкий, французский, испанский.

При наблюдениях за станциями, работающими телефоном, основная трудность, которая ожидает начинающего радиоспортсмена, заключается в знании языков. Правильно принять и записать позывной станции, оператор которой говорит на русском языке, можно научиться за день. А вот вести наблюдения, скажем, на английском или французском языке, необходимо прежде всего знание соответствующего языка.

Наблюдателя не должно пугать то, что он не владеет иностранным языком в совершенстве. Поначалу достаточно твердых знаний основ языка, алфавита, счета и чисел, основных слов и выражений типовой телефонной связи. Знания основных сочетаний радиокодов также необходимы, так как при проведении связей на иностранных языках и даже на русском кодовые выражения употребляются достаточно часто.

Для записи позывных, имен операторов и территорий необходимо твердо знать систему обозначений «буква — слово», т. е. знать, какими словами какие буквы обозначают (так называемый «фонетический алфавит»). Радиолюбители нередко применяют разнообразные (в том числе и «самодельные») фонетические алфавиты, что иногда создает трудности в приеме информации. Фонетический алфавит, рекомендованный для радиолюбительской и профессиональной связи Международным союзом электросвязи, приведен в табл. 2. Полужирным шрифтом здесь выделены ударные слоги.

Когда наблюдатель уже освоил один из иностранных языков и достаточно свободно ведет наблюдения, он может

Таблица 1

Радиолюбительский код

Сочетание (слово)	Слово, от которого образовано сочетание	Значение
ABT	About	Около, приблизительно
AFTER	After	После
AGN	Again	Опять, снова
ALL	All	Все
ALSO	Also	Также
ANT	Antenna	Антенна
ARE	Are	Есть (множеств.)
AS	—	Ждать, ждите
BAD, BD	Bad	Плохо, плохой
BAND	Band	Диапазон
BEAM	Beam	Направленная (антенна)
BEST	Best	Наилучший
BFR	Before	Перед
BK	Break	Могу работать дуплексом
BOX	Box	Ящик (почтовый)
BTR	Better	Лучше
BUT	But	Но
CALL	Call	Вызов (позывной)
CAN	Can	Могу
CANT	Can not	Не могу
CFM	Confirm	Подтверждаю, подтверждение
CHEERIO	—	Желаю успеха
CLEAR	Clear	Ясно
COLD	Cold	Холодно
CONDX	Conditions	Условия
CONGRATS	Congratulations	Поздравления
COPI	Copy	Записывать (принимать)
CQ	—	Всем, всем (общий вызов)
CRD, CARD	Card	Карточка-квитанция
CUAGN	See you again	Встретимся снова
CW	Continuous wave	Незатухающие колебания (телеграфная передача)
DC	Direct current	Постоянный ток
DE	—	От, из
DIRECT	Direct	Непосредственно, прямо
DR	Dear	Дорогой
DWN	Down	Вниз, ниже
DX	—	Дальняя связь, дальнее расстояние
EAST	East	Восток
END	End	Конец
ERE	Here	Здесь
ES	—	И
EVY	Every	Каждый
EX	Ex	Бывший (о позывном)
FAIR	Fair	Превосходно, прекрасно (погода)
FB	Fine business	Превосходно, прекрасно
FER, FOR, FR	For	За, для, при
FINE	Fine	Хороший, прекрасный
FIRST	First	Первый
FM	From	Из, от
FONE	Telephone	Телефон
FREQ	Frequency	Частота
FROM	From	От, из
GA	Good afternoon	Добрый день (во вторую половину дня)
GB	Good bye	Прощайте, до свидания
GD	Good day	Добрый день
GE	Good evening	Добрый вечер
GET	Get	Получать
GLD	Glad	Рад, доволен
GM	Good morning	Доброе утро
GUD	Good	Хороший, хорошо
GUHOR	—	Я Вас не слышу
HVI	Heavy	Тяжелые, сильные
HD	Had	Имел
HEAR	Hear	Слышать, слышу
HOPE, HRE	Hope	Надеюсь
HR	Here	Здесь
HRD	Heard	Слышал
HV	Have	Иметь, имею
HVNT	Have not	Не имею
HW?	—	Как дела? Как Вы меня слышите?
I	I	Я
IN	In	В
INPUT, INPT	Input	Подводимая мощность
INFO	Information	Информация
IS	Is	Есть
K		Отвечайте, передавайте
LAST	Last	Последний
LOCAL	Local	Местный
LUCK	Luck	Успех, счастье
MEET	Meet	Встретить
MHZ	Megahertz	Мегагерц
MI, MY	My	Мой
MISD	Missed	Пропустил
MNI	Many	Много, многие
NEW	New	Новый
NEAR, NR	Near	Близ
NICE	Nice	Приятный, хороший
NO	—	Нет
NOT	—	Не
NR	Number	Номер
OK	—	Принял правильно, понял
OLD	Old	Старый
OM	Old man	Приятель
ON	On	На
ONLY	Only	Только
OP, OPR	Operator	Оператор, радист
OUTPT	Output	Отдаваемая мощность
PA	Power amplifer	Мощный усилитель
PSE	Please	Пожалуйста
PSED	Pleased	Доволен, рад
R	Right	Верно, правильно принял
RAIN	Rain	Дождь
RCVR	Receiver	Приемник
REPT, RPRT	Report	Сообщение
RIG	—	Передатчик
RPT	Repeat	Повторение, повторите, повторяю
SEND	Send	Посылать, передавать
SK	—	Полное окончание обмена*
SM, SUM	Some	Некоторые, несколько
SNOW	Snow	Снег
SOLID	Solid	Уверенно, солидно
SOON, SN	Soon	Скоро, вскоре
SORI, SRI	Sorry	К сожалению, жаль
STDI	Steady	Устойчиво
STN	Station	Станции
STRONG	Strong	Сильно
TEST	Test	Опыт, опытная работа, соревнования
TIME	Time	Время
TKS	Thanks	Благодарность
TO	To	К, для
TOO	Too	Также, слишком
TU	Thank you	Благодарю Вас
TX	Transmitter	Передатчик
UFB	Ultra fb	Превосходно
UP	Up	Вверх, выше
UR	Your	Ваш
URS	Yours	Ваши
VIA	Via	Через, посредством
VY	Very	Очень
WTTS	Watts	Ватты
WARM	Warm	Тепло
WEAK	Weak	Запад
WIND	Wind	Ветер
WKD	Worked	Работал
WX	Weather	Погода
XUSE	Excuse	Извинения
YES	YES	Да
73		Наилучшие пожелания

Таблица 2

Фонетический алфавит

Буква	Английское слово	Произношение
A	alfa	**аль**-фа
B	bravo	**бра**-во
C	Charlie	**Шар**-ли
D	delta	**дель**-та
E	echo	**эк**-о
F	foxtrot	**фокс**-трот
G	golf	гольф
H	hotel	отель
I	India	**Ин**-ди-а
J	Juliett	**Жюль**-етт
K	kilo	**ки**-ло
L	lima	**ли**-ма
M	Mike	Майк
N	november	но-**вем**-бер
O	Oscar	**Ос**-кар
P	papa	па-**па**
Q	Quebec	Кве-**бек**
R	Romeo	**Ро**-ме-о
S	Sierra	**Сьерра**
T	tango	**тан**-го
U	uniform	**ю**-ни-форм
V	Victor	**Вик**-тор
W	whiskey	**унс**-ки
X	x-ray	**икс**-рей
Y	yankee	**ян**-ки
Z	zulu	**зу**-лу

приступить к изучению другого языка — того, который больше нравится или более необходим. На испанском языке, например, говорят операторы станций большинства стран Центральной и Южной Америки, на французском — многих стран Африки и территорий Океании. Разумеется, изучать иностранный язык лучше всего на соответствующих курсах. Однако освоить его можно и самостоятельно, хотя для этого потребуется больше времени и энергии.

г. Рига



«ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА–80»

ВЫСТАВКА В СОКОЛЬНИКАХ

А. МИХАЙЛОВ

По самым приблизительным подсчетам два миллиарда человек получили возможность благодаря телевизионной и кинотехнике увидеть спортивные состязания Олимпиады-80. К спортивному празднику в Москве тщательно готовились не только спортсмены, но и инженеры, техники, операторы и режиссеры будущих телепередач, видеозаписей и киносъемок.

В начале года в Москве в парке «Сокольники» проходила международная специализированная выставка «Телекинотехника-80». Большая часть ее экспонатов так или иначе была связана с Олимпиадой-80. Помимо советской экспозиции, во многом отражающей уровень отечественной техники, предназначенной для обслуживания XXII летних Олимпийских игр 1980 года, здесь широко была представлена различная аппаратура 175 зарубежных внешнеторговых организаций и фирм, занимающихся производством и продажей телевизионной, киносъемочной и проекционной техники.

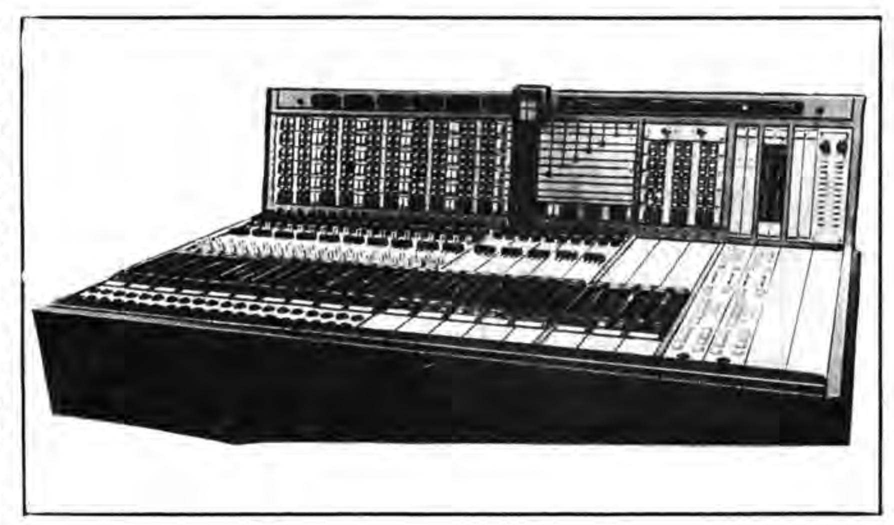
В Советском разделе выставки демонстрировалось свыше 700 экспонатов. Это — передвижные телевизионные станции, телевизионные камеры различного назначения, аппаратура видеозаписи, режиссерские пульты, видеоконтрольные устройства, аппаратура для кино- и фотосъемки.

Передвижная телевизионная станция «Магнолия» (ПТС-ЦТ) оборудована в автобусе (см. 4-ю с. обложки) и используется для организации внестудийных оперативных передач цветного телевидения. К телевизионной станции можно подключить четыре передающие камеры КТ-132, находящиеся на расстоянии до 1 км. Сигнал с телевизионной камеры на ПТС-ЦТ передается по кабелю.

Передвижная видеозаписывающая станция ПВС-4 размещена в другом автобусе (см. обложку) и позволяет оперативно записывать полный телевизионный сигнал и сигнал звукового сопровождения по двум каналам вне студии на расстоянии до 100 м от объекта, передающего или принимающего эти сигналы.

Совместно с ПТС-ЦТ передвижная видеозаписывающая станция применяется для создания телевизионных программ при внестудийных передачах со стадионов, театров, промышленных предприятий.

Видеоконтрольные устройства станций собраны на кинескопах со штриховым экраном и с планарно расположенными электронными пушками. Оборудование станции состоит из блоков, которые, в случае выхода из строя, можно быстро заменить.



На выставке были показаны новые микрофоны, обеспечивающие высокое качество радиовещания и звукового сопровождения телепередач. Среди них — МД-78 и МД-80А, которые были установлены на олимпийских объектах в нашей столице.

В современном радиовещании и телевидении сигналами звука управляет звукорежиссер со специального пульта, представляющего собой достаточно сложное сооружение. На фотографии изображен один из таких пультов, также использованный в олимпийских аппаратных.

Пульт звукорежиссера имеет 20 входов для моно- или 10 для стереосигналов и 3 выходных канала стереосигналов. В пульте использованы микросхемы, сенсорные системы коммутации, герконовые регуляторы уровня, сопряженные с индикаторами уровня, а также устройство, позволяющее различать моно- и стереосигналы.

Многие иностранные фирмы — участники выставки выступали под девизом: «Официальный поставщик Олимпиады-80». Среди них следует выделить венгерское внешнеторговое предприятие «Электроимпекс». Специалисты этого предприятия установили информационные табло во дворцах спорта «Динамо» и «Сокольники», на Большой спортивной арене Центрального стадиона имени В. И. Ленина.

Табло Центрального стадиона способно оперативно воспроизводить самые яркие эпизоды спортивной борьбы, а болельщики, сидящие на трибунах, могут увидеть наиболее интересные моменты соревнований. На экране размером в баскетбольную площадку многоцветное изображение высвечивается на двух панелях из 58 000 ламп накаливания, имеющих

16 уровней яркости. На табло может передаваться изображение с телекамер, видеомагнитофонов, диапроекторов и текст на нескольких языках в виде бегущей строки. Эмоциональность восприятия обеспечивает мигание текста или его частей, замедленное или неподвижное изображение. Табло помогает зрителю разобраться во всех тонкостях спортивной борьбы.

Известная французская фирма «Томсон — ЦСФ» — тоже поставщик Олимпиады-80. Разработанная специалистами фирмы телекамера TTV 1515 и ее модификации отличаются простотой обслуживания, высокой надежностью и хорошим качеством цветного изображения (см. обложку). Камера может быть оборудована модулем автоматических регулировок, позволяющим облегчить не только ее настройку до передачи, но и регулировку баланса белого, диафрагмы и некоторых других параметров во время эксплуатации.

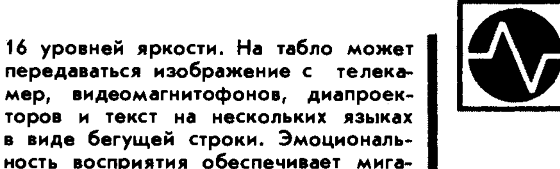
Швейцарская фирма «Перфектон» представила на выставку в числе других экспонатов аппаратуру для записи и воспроизведения звуковых и видеопрограмм (см. обложку). Часть олимпийских объектов была оборудована аппаратурой этой фирмы.

В нашей стране хорошо известна и достаточно популярна японская фирма «Сони». Проекционные системы цветного телевизионного изображения, выпускаемые фирмой, установлены на многих спортивных и культурных объектах нашей столицы. Для этих систем специалистами фирмы был разработан восьмидюймовый кинескоп с высокой яркостью свечения. Оригинальная оптическая система с двумя линзами вместо трех и проекция двух из трех цветных изображений через дихроичное* зеркало на отражающее, а затем — на плоский проекционный экран обеспечивает высокое качество изображения.

Кроме названных экспонатов, на выставке «Телекинотехника-80» было показано много другой первоклассной аппаратуры, свидетельствующей о том, что эта отрасль использует самые передовые достижения электроники, оптики и механики, позволяющие обеспечивать высокое качество передачи цветных телевизионных программ, видеозаписи, кинофильмов и фотографий.

г. Москва

* Дихроичный (двухцветный) — поглощающий или отражающий лучи одного цвета и пропускающий лучи другого цвета.



ИЗМЕРЕНИЕ МАЛЫХ ВЧ НАПРЯЖЕНИЙ

Б. СТЕПАНОВ

В радиолюбительской практике нередко возникает необходимость измерять малые напряжения переменного тока высокой частоты. Подобные измерения обычно производят с помощью ВЧ головки, которую подключают к вольтметру постоянного тока (рис. 1). Собственно ВЧ головка состоит из выпрямителя, выполненного на полупроводниковом диоде *V1* и фильтра нижних частот *R1C2*. В простейшем и, кстати, наиболее часто встречающемся варианте измерительный прибор *P* — микроамперметр, а входящий в ФНЧ резистор *R1* выполняет также функции добавочного резистора и определяет предел измерения напряжения вольтметра.

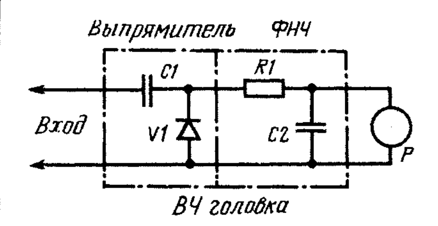


Рис. 1

При малых (до 1...2 В) напряжениях шкала такого ВЧ вольтметра нелинейна, что обусловлено нелинейностью прямой ветви вольтамперной характеристики полупроводникового диода. Нелинейность шкалы вольтметра зависит также и от сопротивления нагрузки выпрямителя (резистора, входящего в ФНЧ, и входного сопротивления вольтметра). В подобных ВЧ вольтметрах используют, как правило, лишь германиевые диоды, так как у кремниевых эффективность выпрямления при амплитуде ВЧ напряжения меньше 0,6. . . 0,7 В резко падает.

В качестве вольтметров постоянного тока в проведенных экспериментах использовались микроамперметры с током полного отклонения 50, 100 и 200 мкА. Подобные приборы наиболее широко распространены у радиолюбителей, да и большинство авометров, выпускаемых промышленностью, имеет такие же или близкие пределы измерения тока. Во всех случаях сопротивление резистора *R1* (рис. 1) расчитывалось таким, чтобы совместно с микроамперметром он образовывал вольтметр постоянного тока с пределом измерения 1 В.

Результаты, о которых речь пойдет ниже, были получены при использовании в простых ВЧ вольтметрах, германиевых диодов серий Д2, Д9, Д18, Д20, Д310, Д311, Д312, ГД402, ГД507, ГД508 с различными буквенными индексами. Оказалось, что, если ограничиться вполне приемлемой для радиолюбительской практики точностью измерений 15...20%, то такие вольтметры, независимо от типа диода, не нуждаются в калибровке по образцовому прибору.

Первой особенностью таких вольтметров является то, что стрелка микроамперметра, действительно, отклоняется на последнее деление шкалы при подаче на вход напряжения . . .1 В (эффективное значение). Если быть более точным, то для ВЧ вольтметра с микроамперметром на 50 мкА это напряжение составило 0,94 В* (наблюда-

* Среднеарифметическое значение.

лись значения в интервале 0,86. . .1 В), на 100 мкА — 0,97 В (0,92. . .1,05 В), на 200 мкА — 1,02 В (0,98. . .1,12 В).

Не требует он калибровки и в остальных точках (примерно до 0,1 В). Это обусловлено второй особенностью такого вольтметра. Оказывается, что шкалу (градуировочную таблицу) можно рассчитать по формуле

$$N = N_0 \cdot \sqrt[n]{U_{эфф}},$$

где N_0 — полное число делений шкалы микроамперметра; N — число делений, на которое отклонится стрелка прибора при подаче на его вход напряжения $U_{эфф} \leq 1$ В.

проявляться уже на частотах 2...5 МГц, для диодов Д18, Д20, Д311, ГД402 и ГД507 — на частотах 10...20 МГц. Ориентировочные данные по эффективности выпрямления K_f на частоте 30 МГц (по сравнению с частотой 0,3 МГц) приведены в таблице 2. Видно, что наилучшими для ВЧ вольтметра являются диоды типа ГД508. Эти данные получены на ВЧ вольтметре с микроамперметром на 100 мкА.

Эффективность выпрямления слабо зависит и от тока полного отклонения измерительного прибора: для микроамперметра на 50 мкА она будет примерно на 10 % выше.

Напомним, что входное сопротивление ВЧ вольтметра, выполненного по схеме рис. 1, составляет примерно

Таблица 1

N	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$U_{эфф}$	1	0,92	0,84	0,75	0,66	0,57	0,48	0,38	0,28	0,16

Таблица 2

Тип диода	Д2	Д9	Д18	Д20	Д310	Д311	Д312	ГД402	ГД507	ГД508
K_f	0,6	0,6	0,9	0,85	0,6	0,85	0,4	0,9	0,8	1

Показатель степени n хотя и слабо, но зависит от тока полного отклонения измерительного прибора. Для микроамперметра на 50 мкА он составил 1,22* (наблюдались величины в интервале 1,16. . .1,32), на 100 мкА — 1,26 (1,18...1,37), на 200 мкА — 1,3 (1,2...1,4). Расчетные данные для градуировки шкалы ВЧ вольтметра, изготовленного на основе микроамперметра с током полного отклонения 100 мкА, приведены в таблице 1.

Все сказанное выше справедливо лишь в области относительно низких частот, верхняя граница которой однозначно определяется типом диода. Если показатель степени n от частоты практически не зависит (до 30 МГц), то эффективность выпрямления переменного тока с повышением частоты уменьшается. Для диодов типа Д2, Д9, Д310 и Д312 частотная зависимость показаний вольтметра начинает

одну треть от сопротивления резистора $R1$. Следовательно, оно будет тем больше (при прочих равных условиях) чем чувствительнее микроамперметр.

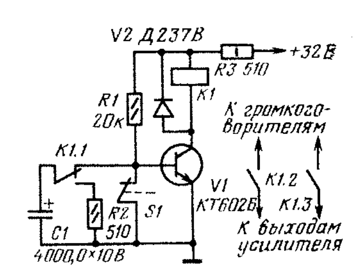
Для простого ВЧ вольтметра степенная зависимость показаний с $n = 1,2...1,3$ сохраняется и при бóльших напряжениях — примерно до 5 В (эффективное значение). Это дает возможность создать многопредельный прибор с единой, хотя и нелинейной шкалой, например, с верхними пределами измерений 1, 2 и 5 В. Дополнительные резисторы, включаемые последовательно с микроамперметром, в этом случае подбирают экспериментально. Не следует забывать, что в таком вольтметре обратное напряжение, воздействующее на диод, составляет примерно 3 $U_{эфф}$, что необходимо учитывать при выборе диода.

г. Москва

Обмен опытом

Устранение щелчков в громкоговорителях

В моменты включения и выключения усилителей НЧ, в частности УКУ «Радиотехника-020-стерео», входящего в состав радиолы «Виктория-003-стерео» и электрофона «Аллегро-002-стерео», в громкоговорителях прослушиваются довольно сильные щелчки-хлопки, вызванные переходными процессами. Устранить это неприятное явление можно с помощью обычного реле времени (см. рисунок), подключающего громкоговорители к усилителю спустя некоторое время после подачи питания, когда переходные процессы закончились.



В момент включения усилителя кнопкой $S1$ (на рисунке изображена свободная контактная группа выключателя сети «Радиотехники-020-стерео») ее контакты размыкаются и конденсатор $C1$ начинает заряжаться от источника питания через резисторы $R1$ и $R3$. Примерно через 2,5 с транзистор открывается. В результате срабатывает реле $K1$ и своими контактами $K1.2$, $K1.3$ подключает громкоговорители к выходам усилителей. Одновременно контакты $K1.1$ переключают конденсатор $C1$ на разрядку (через резистор $R2$), после чего необходимый для удержания якоря реле коллекторный ток транзистора поддерживается фиксированным током базы через резистор $R1$.

При выключении питания эмиттерный переход транзистора замыкается накоротко и реле $K2$ отпускает, отключая громкоговорители от выходов усилителя. Задержка отключения (с момента нажатия на кнопку $S1$) определяется типом реле. Практически она настолько мала, что громкоговорители отключаются раньше, чем начнут проявляться переходные процессы, поэтому выключение усилителя также не сопровождается никакими звуковыми помехами.

В устройстве применено реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), но можно использовать и любое другое с близкими током срабатывания и сопротивлением обмотки и необходимым числом контактов. Диод Д237В можно заменить любым диодом серии Д226.

В. ГЕРМАНОВ

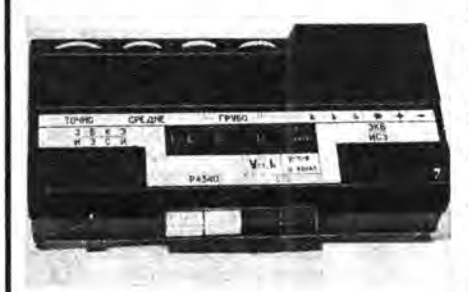
г. Омск

ПРИБОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬ»



МАЛОГАБАРИТНАЯ ПРИСТАВКА

для измерения параметров биполярных транзисторов разной структуры, а также полевых транзисторов с *p-n*-переходом или с МОП структурой (см. табл.). С ее помощью можно снять вольтамперные характеристики транзисторов, диодов и других полупроводниковых приборов. Приставку можно использовать с любым прибором, предназначенным для измерения постоянного тока. В сочетании с фарадметром она позволяет измерять барьерную емкость *p-n* перехода при обратном смещении, выходное сопротивление по постоянному току и дифференциальное выходное сопротивление полупроводниковых приборов.



Питается приставка от встроенной батареи из трех сухих гальванических элементов. Может быть подключен и внешний источник питания с напряжением не более 20 В. Особенно удобно эксплуатировать эту приставку с прибором Ц4323. В этом случае для ее питания используют источник, находящийся в приборе.

Габариты приставки — 166×80×40 мм, масса — 0,4 кг.

Параметры полупроводниковых приборов, измеряемые приставкой

Параметр	Значение измеряемой величины	
	С внутренним источником питания напряжением 3,8...4,8 В	С внешним источником питания напряжением не более 20 В
Обратный ток коллектора, А, не более	0,1	1
Начальный ток коллектора, А, не более	0,1	1
Обратный ток эмиттера, А, не более	0,1	1
Ток коллектора, А, не более	0,1	1
Ток базы, А, не более	0,03	0,1
Напряжение «коллектор-эмиттер», В, не более	4,8	20
Напряжение «база-эмиттер», В, не более	4,8	20
Выходное сопротивление по постоянному току, МОм, не более	1	5
Дифференциальное выходное сопротивление в активной области, МОм, не более	5	—
Ток насыщения стока, А, не более	0,1	1
Напряжение «сток-исток», В, не более	4,8	20
Напряжение «затвор-исток», В, не более	—	20
Напряжение отсечки, В, не более	—	20
Прямой ток *p-n* перехода, А, не более	0,1	1
Обратный ток *p-n* перехода, А, не более	0,1	1
Напряжение стабилизации стабилитрона, В, не более	—	15

МИЛЛИТЕСЛАМЕТР Ф4356

предназначен для измерения индукции переменных магнитных полей.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

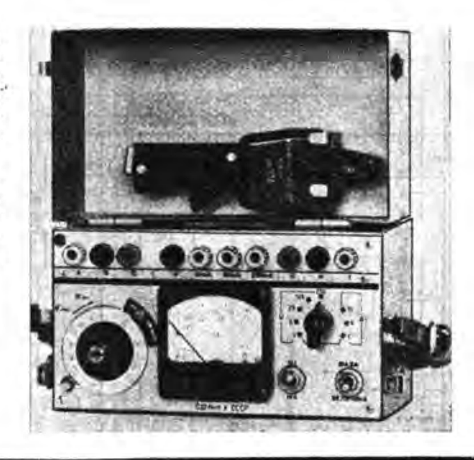
Класс точности 4,0
Диапазон измеряемых полей:
- индукции, мТ . . . . 9,1...100
- частоты, Гц . . . . . 20...20 000

Габариты прибора, мм . 300×230×150
Масса, кг 4,5

ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМЕТР ВАФ-85М

предназначен для налаживания и проверки релейных устройств защиты силовых электрических цепей. Прибор позволяет измерять токи и напряжения, а также фазу и угол сдвига фаз в цепях переменного напряжения частотой 50 Гц.

Измерение тока на пределах 1,5 и 10 А производится с помощью токосъемной клещевой приставки без разрыва токоведущей линии. Отсчет угла сдвига фаз производится по лимбу на оси фазорегулятора.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

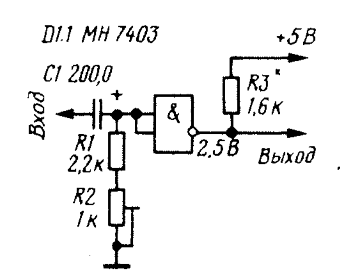
Класс точности при измерениях:
- на переменном токе . . 4,0
- угла сдвига фаз 1,5

Пределы измерений:
- напряжения, В . . . . 1...250
- тока без разрыва провода, А . . . . 1...10
- тока с разрывом провода, мА . . . . 10...250
- угла сдвига фаз, град. 180—0—180

Входное сопротивление прибора, Ом/В 2400
Падение напряжения на зажимах, мВ, не более . . 50
Габариты прибора, мм . 260×160×190
Масса, кг 5

ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ЛОГИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ

Логические элементы транзисторно-транзисторной логики можно использовать для линейного усиления сигнала. На рисунке приведена схема усилителя, выполненного на элементе «2И-НЕ» с открытым коллектором. Коэффициент усиления зависит от сопротивления резистора нагрузки *R3*. При *R3*=330 Ом он составляет 47, 680 Ом — 51, 1,7 кОм — 77, 7,4 кОм — 89. Режим работы усилителя устанавливают подстроечным резистором *R2*, добиваясь на выходе элемента постоянного напряжения 2,5 В. Амплитудная характеристика такого усилителя при *R3*=680 Ом линейна до выходного напряжения 1,2 В.



Входное сопротивление усилителя — около 2,4 кОм. Нижняя граничная частота полосы пропускания для емкости конденсатора *C1*, указанной на схеме, составляет 20 Гц, а верхняя, по крайней мере,— 200 кГц (на более высоких частотах измерения не производились).

«Sdelovaci technika» (ЧССР), 1979, № 9

Примечание редакции. Микросхемы MH7403 можно заменить К155ЛА8.

МНОГОГОЛОСНЫЙ ЭМИ

В отличие от большинства известных устройств подобного рода, многоголосный ЭМИ, схема которого изображена на рисунке, содержит не 12, как обычно, а всего лишь 7 генераторов тона. Такое упрощение возможно потому, что в гармонических аккордах соседние звуки, например, *до* и *до-диез*, *ре* и *ре-диез* и т. д. используются очень редко.

Каждый генератор тона обслуживает два соседних звука в каждой октаве и, как видно из схемы соединений, показанной в левой части рисунка, неодноименных. Так, если во второй октаве (по рисунку — правой) генератор генерирует колебания звуков *си* и *си-бемоль*, то в первой он генерирует звуки *ля* и *ля-бемоль*, а в малой (на рисунке условно не показана) — *соль* и *соль-бемоль*. Благодаря этому, количество аккордов, в которых не получается полного многозвучия, оказывается очень небольшим, и по исполнительским возможностям ЭМИ с уменьшенным числом генераторов тона практически не уступает инструментам с 12 генераторами (на нем только нельзя взять так называемые диссонирующие аккорды).

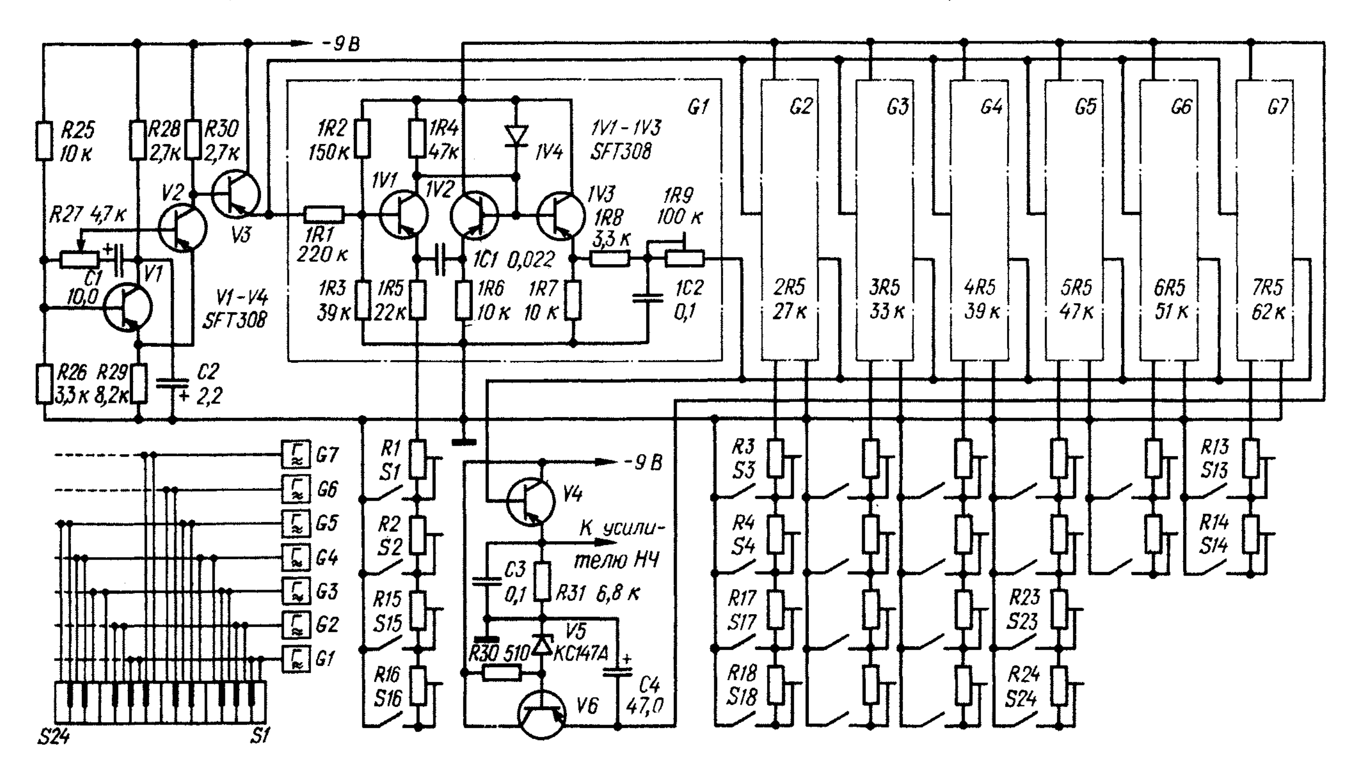
Все генераторы тона одинаковы по схеме и отличаются один от другого лишь номиналами резисторов *1R5 — 7R5* частотозадающих цепей. Основу каждого из генераторов (для примера рассмотрим тот, схема которого изображена полностью) составляет несимметричный мультивибратор на транзисторах *1V1*, *1V2* с эмиттерной связью по переменному току. Частота генератора зависит от сопротивления в цепи эмиттера транзистора *1V1*. Сигнал соответствующего тона с коллектора этого транзистора поступает на вход усилителя НЧ через фильтр нижних частот *1R8 1C2 1R9* и эмиттерный повторитель на транзисторе *V4*. Питаются генераторы тона от стабилизатора напряжения, собранного на транзисторе *V6* и стабилитроне *V5*.

В ЭМИ применено частотное вибрато, частоту которого регулируют переменным резистором *R27*. Собственно генератор вибрато выполнен на транзисторах *V1* и *V2*.

При распайке контактуры следует помнить, что контакты выключателя *S1* должны находиться под клавишей *си* второй октавы, *S2* — под клавишей *си-бемоль* той же октавы и т. д. Конденсаторы *1C1*, *1C2* и т. д. желательно применить безындукционные, с возможно меньшим ТКЕ, а транзисторы генераторов тона — с близкими статическими коэффициентами передачи тока $h_{21Э}$ и низкими обратными токами $I_{КБО}$.

«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1979, № 12

Примечание редакции. В многоголосном ЭМИ можно использовать любые маломощные германиевые транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ не менее 30. Диоды *1V4 — 7V4* — германиевые, например, серии Д9.





МАЛОГАБАРИТНЫЕ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Р. ТОМАС

В настоящем справочном листке приведены основные параметры современных малогабаритных реле постоянного тока широкого применения (табл. 1). Допустимые коммутируемые токи и напряжения, а также максимальное число коммутаций приведены в табл. 2, эксплуатационные и технические характеристики — в табл. 3. Конструкция, габариты и электрические схемы реле изображены на рис. 1—9.

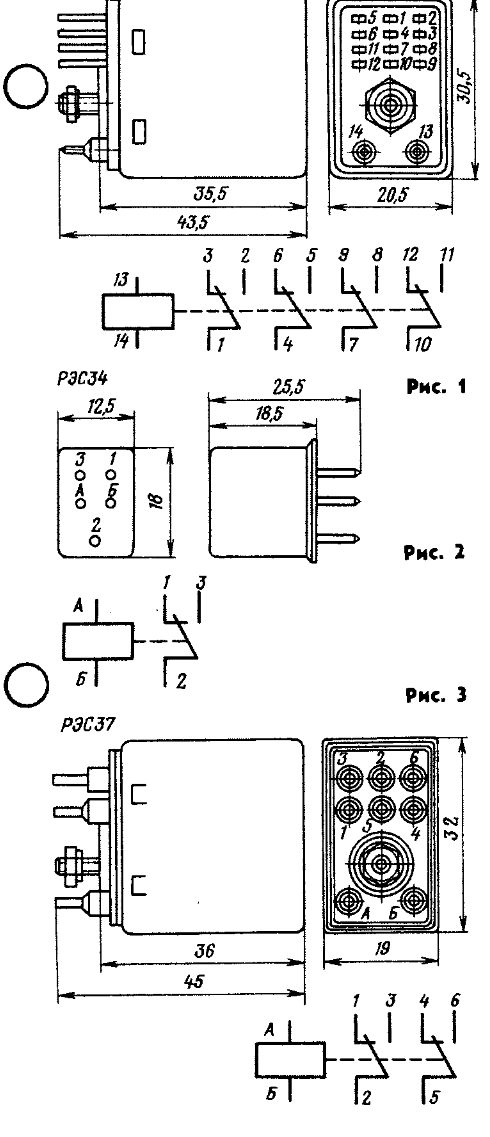


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Таблица 1

Тип реле	Номер паспорта	Сопротивление обмотки, Ом	Ток, мА		Рабочее напряжение, В	Время, мс	
			срабатывания, не более	отпускания, не менее		срабатывания, не более	отпускания, не более
РЭС32	РФ4.500.341	157...210	36	8	10,8...13,2		
	РФ4.500.342	553...780	20	4	21,6...26,4		
	РФ4.500.343	595...805	21	3	27...33	15	8
	РФ4.500.344	2250...2875	10,5	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.500.345	2380...3080	11	2	54...66		
РЭС34	РС4.524.371	3360...5040	8	1,2	—		
	РС4.524.372	535...725	21	3,2	24...30		
	РС4.524.373	102...138	47	7	7...13	8	4,5
	РС4.524.374	38,5...51,5	75	11,5	5,4...6,6		
	РС4.524.380	1360...1840	13,5	2	—		
РЭС37	РФ4.510.064	585...748	18	3	21,4...26,4		
	РФ4.510.066	2250...2875	9,8	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.510.067	148...201	33	8	10,8...13,2	10	8
	РФ4.510.069	148...201	33	8	10,8...13,2		
	РФ4.510.070	2250...2875	9,8	2,5	43,2...52,8		
	РФ4.510.072	585...748	18	3	21,6...26,4		
РЭС47	РФ4.500.408	585...742	23	3	24...30		
	РФ4.500.409	157...181	42	4	10,8...13,2		
	РФ4.500.417	585...715	21,5	2,5	21,5...34	9	4
	РФ4.500.419	157...181	42	4	10,8...16		
	РФ4.500.421	38...44	86	12	5,5...8		
РЭС48[1]	РС4.590.201	540...660	23	3	20...30		
	РС4.590.202	340...460	52	6,8	10...18		
	РС4.590.203	298...367	30	4	16,2...19,8		
	РС4.590.204	37,5...46,5	79,5	10,4	5...9	10	5
	РС4.590.205	6400...9600	7,2	0,94	90...110		
	РС4.590.206	1130...1430	15,2	2	38...55		
	РС4.590.207	540...660	24,8	2	24,3...29,7		
РЭС49	РС4.569.000	1330...2185	8,3	0,8	24...30		
	РС4.569.423	1580...2185	8	1,6	22...36	3	2
	РС4.569.424	640...960	12	2,2	16...20		
РЭС54[1]	ХП4.500.010[2]	3400...4600	3	0,3	22...32		
	ХП4.500.011	3400...4600	3,6	0,4	24...33	14	8
РЭС59[1]	ХП4.500.020[3]	1700...2300	2,4	0,4	9...11		
	ХП4.500.021[4]	110...150	11	1,4	2,1...2,7	20	12
РЭС60	РС4.569.436	1445...1955	8,4	1,8	23...34		
	РС4.569.437	675...925	12,4	2,6	16...20		
	РС4.569.438	230...310	22,5	4,8	10...16	3,5	1,5
	РС4.569.439	55...61	51	11	5...8		
	РС4.569.440	32,4...39,6	60	13	3,5...4,5		

[1] Реле этих типов с буквенным индексом А выпускают без крепежных уголков, а с буквенным индексом Б — с уголками. [2] Имеет одну контактную группу на переключение (контакты *1, 2, 3*). [3] Имеет одну контактную группу на замыкание (контакты *2, 3*). [4] Имеет одну контактную группу на переключение (контакты *1, 2, 3*).

Таблица 2

Тип реле	Допускаемый коммутируемый ток, А		Допускаемое коммутируемое напряжение, В		Максимальное число коммутаций
	постоянный	переменный	постоянное	переменное	
РЭС32	0,03...2	0,05...0,5	12...220	6...220	$10^4...10^6$
РЭС34	0,01...2	0,2...0,5	6...34	6...115	$10^4...10^5$
РЭС37	0,002...0,1	—	1...300	—	10^6
РЭС47	0,01...3	0,05...0,3	5...34	12...115	$2 \cdot 10^3...10^5$
РЭС48	0,1...3	0,1...3	6...220	15...150	10^5
РЭС49	0,001...1	—	6...150	—	10^5
РЭС54	0,01...2	0,01...0,2	6...220	6...220	$5 \cdot 10^4...2,5 \cdot 10^5$
РЭС59	0,01...1	0,01...1	6...127	6...127	$5 \cdot 10^4...2,5 \cdot 10^5$
РЭС60	0,01...1	0,01...0,15	6...30	6...120	$10^4...10^5$

Примечание. Данные по переменному току приведены для частот 50...1000 Гц.

Справочные данные по другим типам реле постоянного тока можно найти в «Радио», 1973, № 1, с. 56—57 и «Радио», 1974, № 1, с. 56-58, 61.

Таблица 3

Тип реле	Рабочая температура, °C	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, кПа	Масса, г	Исполнение
РЭС32	—60...+85		От 0,6 до 104	38	Пылебрызгозащитное
РЭС34	—60...+100		От $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ до 213	11,5	Герметизированное
РЭС37	—60...+85		От 53 до 104	35	Зачехленное
РЭС47			От $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ до 306	9	Герметизированное
РЭС48[1]		98 при +40°C		15,5/17	—»—
РЭС49			От $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ до 213	3,5	—»—
РЭС54[1]	—60...+125		От $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ до 306	21/22	—»—
РЭС59				35	—»—
РЭС60			От $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ до 213	3,5	—»—

[1] Меньшая масса соответствует реле с буквенным индексом А, большая — с Б.

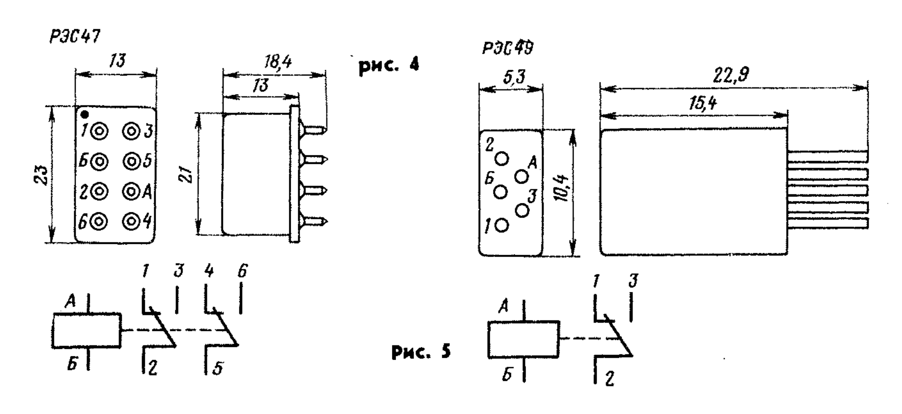
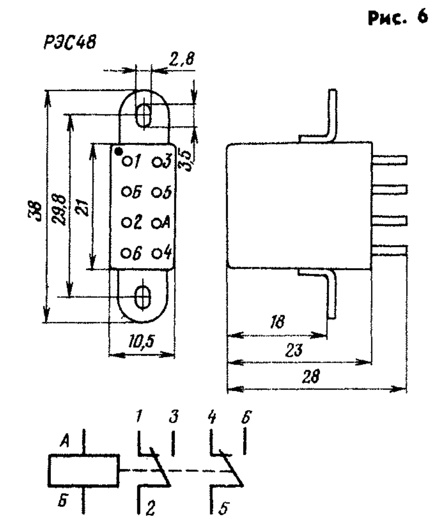
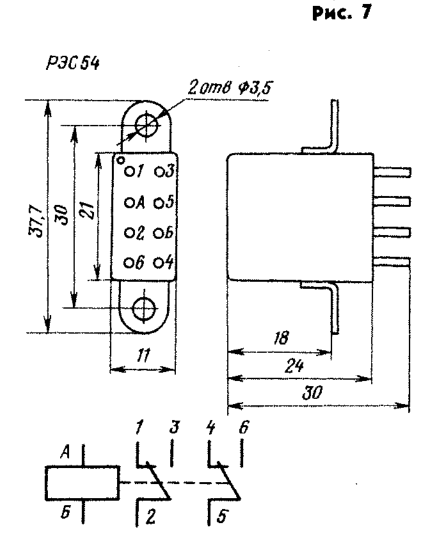
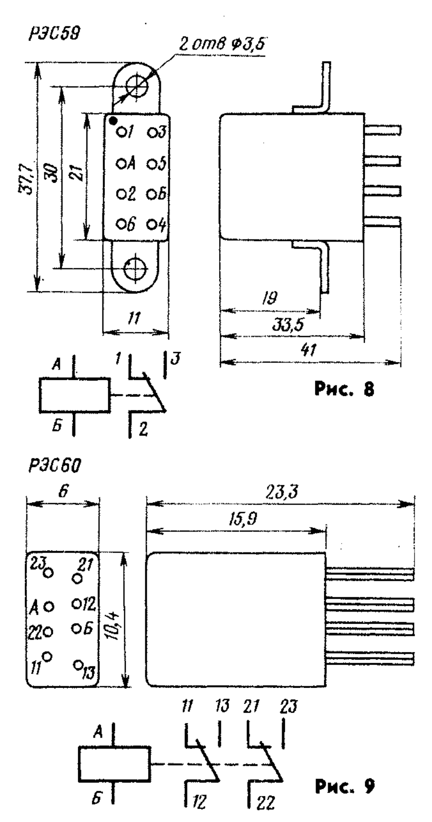


Рис. 6

Рис. 7







РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ РЕЛЕ

Надежность работы реле в аппаратуре различного назначения в значительной степени зависит от правильного выбора электрических режимов работы обмотки и контактов.

Рабочие напряжения и токи в обмотке реле должны находиться в пределах допустимых значений. Уменьшение рабочего тока в обмотке приводит к снижению надежности контактирования, а увеличение — к перегреву обмотки, снижению надежности реле при максимально допустимой положительной температуре. Нежелательна даже кратковременная подача на обмотку реле повышенного рабочего напряжения, так как при этом возникают механические перенапряжения в деталях магнитопровода и контактных групп, а электрическое перенапряжение обмотки при размыкании ее цепи может вызвать пробой изоляции.

При выборе режима работы контактов необходимо учитывать значение и род коммутируемого тока, характер нагрузки, общее количество и частоту коммутаций.

При коммутации активных и индуктивных нагрузок наиболее тяжелым для контактов является процесс размыкания цепи, так как при этом из-за образования дугового разряда происходит основной износ контактов.

Износостойкость контактов реле при коммутации цепей переменного тока с частотой до 1000 Гц выше, чем при коммутации цепей постоянного тока, при одинаковой нагрузке. При увеличении частоты коммутируемого тока выше 1000 Гц эрозия контактов становится такой же, как при коммутации постоянного тока.

Необходимо также учитывать, что разные контакты одного реле замыкаются и размыкаются неодновременно. Поэтому суммарный ток, коммутируемый параллельно соединенными контактами, не должен превышать максимально допустимого значения для одной группы контактов.



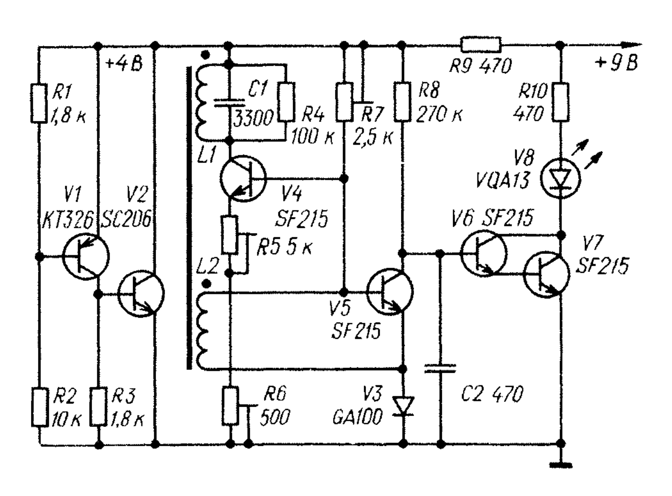
ПРОСТОЙ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ

Нередки случаи, когда при монтажных работах, например, при сверлении отверстий в стене повреждается скрытая электропроводка или водопроводные трубы. Избежать этого можно, если предварительно установить местонахождение в стене проводки или трубы с помощью простого металлоискателя, описание которого приведено ниже.

Металлоискатель состоит из параллельного стабилизатора напряжения на транзисторах *V1, V2*, генератора высокой (около 100 кГц) частоты на транзисторе *V4*, детектора ВЧ колебаний (*V5*) и усилителя постоянного тока (*V6, V7*) с индикатором на светодиоде *V8*.

Высокочастотное напряжение с катушки связи *L2* выпрямляется эмиттерным переходом транзистора *V5*. Этот транзистор будет открыт, а транзисторы *V6, V7* будут закрыты. Светодиод *V8*, естественно, не светится. Если теперь приблизить какой-либо металлический предмет к катушке *L1*, то колебания генератора сорвутся, транзистор *V5* закроется, *V6, V7* — откроются, а светодиод начнет излучать.

Катушки *L1, L2* наматывают виток к витку на круглом ферритовом стержне от магнитных антенн транзисторных радиоприемников. Они содержат соответственно 120 и 45 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,3 мм. Чем длиннее стержень, тем выше чувствительность металлоискателя.



При налаживании прибора подстройкой резисторов *R5, R7* (движок резистора *R6* в среднем положении) устанавливают режим работы генератора так, чтобы он был на грани возбуждения (светодиод еще светится). Далее резистором *R6* добиваются погасания светодиода. Если теперь приблизить ферритовый стержень к металлическому предмету, то светодиод вспыхнет снова. Эту операцию следует повторить несколько раз, стремясь найти такие положения движков подстроечных резисторов *R5* и *R7*, при которых достигается максимальная чувствительность прибора.

Изготовленный образец металлоискателя обладал следующей чувствительностью: крупные металлические предметы (батареи центрального отопления) — 200 мм, мелкие металлические предметы (ножницы) — 50 мм, силовой кабель (медный) — 40 мм, маленькая отвертка — 30 мм, маленький гвоздь, вбитый в стену, — 20 мм, телефонный провод (медный) — 10 мм.

«Funkamateur» (ГДР), 1980, № 1

Примечание редакции. В металлоискателе можно использовать практически любые кремниевые маломощные транзисторы с $h_{21э}$ не менее 100, германиевые диоды серий Д2, Д9 (*V3*) и светодиоды серии АЛ102 (*V8*). Металлоискатель можно значительно упростить, если вместо параллельного стабилизатора напряжения (*V1V2R1R2R3*) использовать один стабилитрон КС139А.

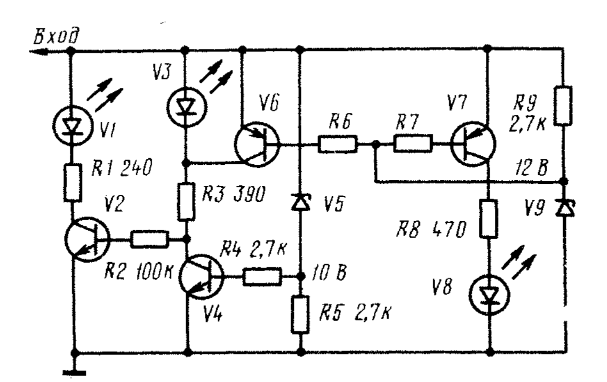
ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Индикатор напряжения, схема которого приведена на рисунке, работает в интервале от 10 до 14 В и предназначен для использования в составе устройств малой автоматики автомобиля.

Индикатор состоит из четырех транзисторных ключей *V2, V4, V6* и *V7*, в коллекторные цепи которых включены светодиоды *V1, V3, V8*, служащие индикаторами состояния ключей. Состояние же их определяется входным напряжением и напряжением стабилизации стабилитронов.

V1	V3	V8	Напряжение, В
1	0	0	10
1	1	0	11
0	1	0	12
0	1	1	13
0	0	1	14

Работа индикатора хорошо иллюстрируется таблицей (1 — светодиод излучает, 0 — нет). Если напряжение на входе индикатора меньше 10 В, то транзисторы *V4, V6* и *V7* оказываются закрытыми, а *V2* открыт и светодиод *V1*, включенный в его коллекторную цепь, начинает излучать. Увеличение входного напряжения приводит к пробою стабилитрона *V5* и открыванию транзистора *V4*. Начиная с напряжения 11 В, открываются транзисторы *V2* и *V4* и начинают излучать светодиоды *V1, V3*. При входном напряжении 12 В транзистор *V2* закрывается, а *V4* остается открытым и излучает только светодиод *V3*.



Точно также индикатор работает при достижении контролируемым напряжением величин 13 и 14 В, однако в этом случае в работе устройства участвуют транзисторы *V6, V7* и стабилитрон *V9*.

Область измеряемых индикатором напряжений можно выбрать другой, если диоды *V5* и *V9* выбрать с другими напряжениями стабилизации и соответствующим образом подобрать режимы работы транзисторов.

«Elektronikschau» (Австрия), 1979, № 3

Примечание редакции. В индикаторе напряжения можно применить транзисторы КТ315Г (*V2, V4*), КТ361Г (*V6, V7*), светодиоды АЛ102Б (*V1, V3, V8*). Стабилитроны *V5, V9* выбирают любые, с напряжением стабилизации соответственно 10 и 12 В. Номиналы резисторов *R6* и *R7* зависят от типов примененных транзисторов *V6, V7* и должны обеспечивать их открывание при соответствующем входном напряжении.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ:

В. ПОЛЯКОВ, Е. ЛУКИН, Д. КУПРИЙЧУК, В. КОНОВАЛОВ, В. АСТАХОВ, А. ЖУРЕНКОВ, Ю. МАЛИКОВ и др.

В. Поляков. УКВ приемник с ФАПЧ.— «Радио», 1979, № 9, с. 33.

Можно ли заменить микросхему К2УС282 микроузлом, собранным на дискретных элементах?

Вместо гибридной микросхемы К2УС282 в приемнике можно применить микроузел, эквивалентный данной микросхеме. Принципиальная схема такого узла приведена на схеме рис. 1, а монтажная — на рис. 2.

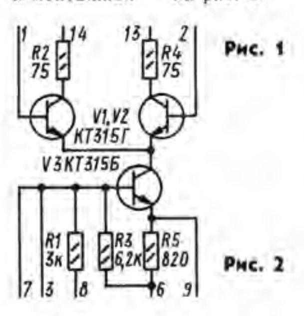
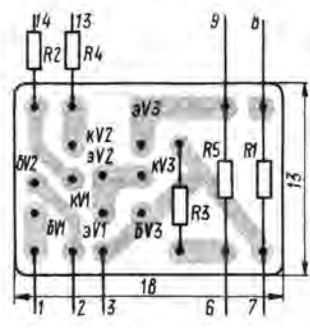


Рис. 1

Рис. 2



После сборки узел необходимо залить эпоксидным компаундом или эпоксидной смолой.

Транзисторы *V1* и *V2* по своим основным параметрам не должны отличаться друг от друга более чем на 5%. Коэффициенты передачи тока этих транзисторов могут быть в пределах 50...80, а транзистора *V3* — 80...120.

Чем можно заменить варикапную матрицу КВС111А?

Варикапную матрицу КВС111А (*V2*) можно заменить двумя обычными варикапами, включенными навстречу друг другу, т. е. точно так же, как они включены в варикапной матрице. Подойдут варикапы серии Д901 с буквенными индексами В, Г, Д, Е или другие с номинальной емкостью в пределах 30...50 пФ, измеренной при обратном напряжении —4 В.

Какая антенна применена в приемнике?

Антенной приемника может служить телескопический штырь или просто отрезок провода. При плохих условиях приема желательно применить диполь длиной 2 м со снижением, выполненным из коаксиального кабеля или двух скрученных проводов (шнура).

Как подключить к приемнику стереодекодер?

Стереодекодер можно подключить непосредственно к выходу приемника, исключив из схемы цепочку *R11C12*. Желательно использовать стереодекодер, описанный в «Радио», 1979, № 6, с. 36.

●

Е. Лукин. Электронный стабилизатор — переключатель частоты вращения двигателя.— «Радио», 1979, № 12, с. 38.

Что представляет собой электродвигатель КДР и где он применяется?

По конструктивным данным и габаритам КДР аналогичен электродвигателю КД-3,5 и отличается от него только тем, что не имеет крыльчатки на роторе, так как его обмотка занимает больший объем, чем обмотка двигателя КД-3,5. Применяется КДР в электрополотенцах и имеет следующие основные данные: напряжение питания — 220 В, частота вращения — 2800 об/мин$^{-1}$, мощность на валу — 6 Вт, потребляемая мощность — 25 Вт.

На устройство подается переменное напряжение 93 В. Обеспечит ли оно нормальную работу электродвигателя?

Напряжение, подаваемое на устройство, не превышает 93 В потому, что транзистор *V5* работает в относительно тяжелом режиме (на нем рассеивается вся избыточная мощность), однако этого напряжения вполне достаточно для питания как электродвигателя КДР, так и КД-3,5.

Можно ли применить данное устройство с двигателями КД-6-4 или АД-5 и нужно ли при этом вносить какие-либо изменения в схему стабилизатора и в конструкцию двигателей?

В устройстве можно применить любой электродвигатель с потребляемой мощностью не более 30 Вт, рассчитанный на напряжение питания 127 или 220 В. При этом в схему стабилизатора никаких изменений вносить не нужно.

Все сказанное в статье относительно двигателя КД-3,5 в полной мере относится и к двигателю КД-6-4. В случае же применения двигателя АД-5 напряжение питания необходимо снизить до 60...70 В.

Доработка двигателей КД-6-4 или АД-5 заключается в смягчении механической характеристики путем увеличения омического сопротивления «беличьей клетки». Для этого стачивают (лучше на токарном станке) один из торцов ротора. На рис. 3 стачиваемый участок ротора заштрихован.

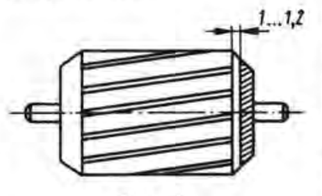


Рис. 3

После такой доработки балансировка ротора несколько нарушается, но двигатель работает вполне удовлетворительно без последующей балансировки.

Какие детали применены в стабилизаторе?

В стабилизаторе применены резисторы МЛТ-0,125 и МЛТ-0,25, подстроечные резисторы СП4-1, конденсаторы *C1* и *C9* — типа К50-6, *C3* и *C10* — К53-4, *C8* — КМБП 0,1 мкФх 30 В.

Какой транзистор, кроме КТ807, можно применить в качестве *V4*?

Вместо КТ807 можно применить транзистор П701А.

Какие головки можно использовать в качестве *E1*?

Можно применить любые высокоомные универсальные головки от двухдорожечных ламповых магнитофонов («Яуза-5», «Яуза-6», «Айдас», «Дайна» и др.).

Правильно ли показано на схеме стабилизатора подключение выводов транзисторов *V1* и *V2* к источнику питания?

Нет, неправильно. Верхние (по схеме) выводы резисторов *R3* и *R4* должны быть подключены не к шине +8 В, а к шине —8 В.

●

М. Бибиков, Ю. Колпаков. Телеигра «Морской бой». — «Радио», 1978, № 9, с. 17.

Можно ли в схеме телеигры заменить К1ЛБ333 микросхемой К1ЛБ336?

Такая замена возможна, но она приведет к увеличению числа микросхем вдвое и изменению монтажной платы, так как одну микросхему К1ЛБ333 придется заменять двумя микросхемами К1ЛБ336. При использовании К1ЛБ336 выводы микросхем соединяют попарно (*1* и *2*, *3* и *4* и т. д.).

Какие микросхемы можно применить вместо К1ЛБ334 и К1ТК331?

Вместо К1ЛБ334 и К1ТК331 можно применить соответственно микросхемы К1ЛБ554 и К1ТК551, однако следует учесть, что корпус микросхемы 155 серии имеет почти в два раза большую длину, чем микросхемы серии К133 (соответственно 19 и 9,8 мм) и больший шаг между выводами (2,5 и 1,25 мм). Эту разницу в размерах микросхем необходимо учитывать при монтаже конструкции.

●

Б. Печатнов, В. Коновалов. «Лесли»-приставки. — «Радио», 1979, № 11, с. 42.

Как избавиться от щелчков, возникающих при работе «лесли»-приставки по схеме рис. 3?

В некоторых экземплярах приставки, собранной на операционных усилителях (схема рис. 3), может прослушиваться стук (щелчок) с частотой генератора. Происходит это из-за плохой фильтрации по цепи питания «+9 В». При работе генератора на выходе *5* микросхемы *A2* присутствует прямоугольное напряжение с амплитудой около 12 В, часть которого проникает через резисторы *R12* и *R9* в цепь «+9 В». Для устранения этого явления необходимо изменить схему питания приставки: на шину «+18 В» подавать +9 В, а «земляную» шину схемы соединить с «—9 В». Прежнюю шину «+9 В» следует заземлить. Нужно будет внести

В мае 1980 года редакция получила 1330 писем

небольшое изменение и в схему печатной платы: резистор *R30* соединить с прежней шиной «+9 В».

●

В. Астахов. Усилитель с высокими динамическими характеристиками. — «Радио», 1979, № 3, с. 29.

В конце статьи сказано, что для уменьшения гармонических и интермодуляционных искажений транзисторы *V1...V16* рекомендуется питать от отдельного двуполярного источника напряжением 30 В. Каковы требования к такому источнику питания?

Выходное сопротивление источника питания должно быть не более 0,01 Ом, амплитуда пульсаций при токе нагрузки 1 А — не более 2 мВ, коэффициент стабилизации — не менее 200.

Какова мощность, потребляемая усилителем?

Мощность, потребляемая транзисторами *V1...V16* усилителя, составляет около 2 Вт, а транзисторами *V17...V20* (при максимальной выходной мощности) — 50 Вт.

●

А. Журенков. Сдвоенные динамические головки. — «Радио», 1979, № 5, с. 48.

Сдвоенные динамические головки, по сравнению с обычными, имеют примерно в 1,5 раза большее звуковое давление, но худшую гибкость подвижной системы. Можно ли устранить этот недостаток?

Улучшить гибкость сдвоенных динамических головок можно, смазав их гофры и центрирующие шайбы машинным маслом. При этом нужно учесть, что в процессе пропитки гофра маслом оно проникает и на рабочую часть диффузора, а это нежелательно. Поэтому смазку нужно наносить тонкими слоями (в несколько приемов) так, чтобы рабочая часть диффузора пропитывалась маслом не более чем на 5...10 мм от края гофра.

В центрирующих шайбах головок, кроме их смазки, желательно сделать вырезы, как было рекомендовано в статье М. Эфрусси «Снижение резонансной частоты головок» («Радио», 1975, № 3, с. 35).

●

А. Тарарака. Стереофонический усилитель НЧ. — «Радио», 1979, № 8, с. 50.

Можно ли в качестве *T1* применить трансформатор промышленного изготовления?

Можно применить любой промышленный трансформатор питания мощностью 40...60 Вт, оставив его сетевую обмотку без изменений, а вторичную обмотку перемотать с таким расчетом, чтобы напряжение на ней было равно 22...23 В. Вторичную обмотку необходимо намотать проводом ПЭВ-2 0,8.

Какие акустические системы применены в усилителе?

В усилителе применены самодельные звуковые колонки со следующими внешними размерами ящиков: ширина — 290, высота — 440, глубина — 180 мм. Боковые стенки ящиков изготовлены из древесно-стружечных плит толщиной 20 мм, передние панели и задние стенки — из фанеры толщиной соответственно 10 и 8 мм.

В колонках можно установить различное сочетание динамических головок. В качестве низкочастотной можно применить, например, головку 4ГД-28 (или 4ГД-35), среднечастотной — 2ГД-8 и высокочастотной — 1ГД-1, включив их между собой параллельно через конденсаторы емкостью 20 (между головками 4ГД-28 и 2ГД-8) и 2 мкФ (между головками 2ГД-8 и 1ГД-1).

Можно применить и колонки заводского изготовления с сопротивлением 4...8 Ом.

●

Ю. Маликов. Магнитофон «Юпитер-202-стерео». — «Радио», 1978, № 1, с. 31.

В первых вариантах этого магнитофона устанавливались два электродвигателя — КД6-4-У4 отечественного производства и 4КС-18AW японского производства. Какое различие между этими двигателями и можно ли вместо японского применить отечественный двигатель?

Оба двигателя имеют короткозамкнутый ротор и одинаковые внешний вид и габариты.

Для создания вращающегося поля в катушках статора параллельно вспомогательным обмоткам двигателей (выводы *П1, П2*, по новому ГОСТу — *В1, В2*) включены фазосдвигающие цепочки, состоящие из соединенных последовательно конденсаторов и резисторов. Для двигателя КД6-4-У4 цепочка состоит из конденсатора МБГ4-1-2А емкостью 4 мкФ и резистора ПЭВ-10 сопротивлением 130 Ом, а для двигателя 4КС-18AW — из конденсатора емкостью 0,5 мкФ и резистора ПЭВ-7,5 — 510 Ом.

При необходимости вместо 4КС-18AW можно установить двигатель КД6-4-У4, применив в нем фазосдвигающую цепочку с конденсатором емкостью 4 мкФ и резистором сопротивлением 130 Ом (мощностью 10 Вт).

Двигатель КД6-4-У4 имеет следующие намоточные данные. Основная обмотка состоит из четырех секций по 868 витков, намотанных проводом ПЭВ-20,18 (выводы по новому ГОСТу маркированы *С1* и С2). Сопротивление всей обмотки 310±±15 Ом. Вспомогательная обмотка содержит 4×784 витка провода ПЭВ-2 0,19 (выводы *В1* и *В2*), общее сопротивление обмотки 275±15 Ом.

●

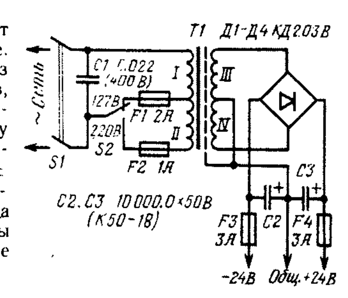


Рис. 4

О. Решетников. Снижение искажений в усилителях мощности. — «Радио», 1979, № 12, с. 40.

Каковы режимы работы транзисторов усилителя по схеме рис. 2?

Режимы работы транзисторов по постоянному току, измеренные относительно общего провода, приведены в таблице. Они могут отличаться от указанных в таблице на ±20%.

	$I_к$, мА	$U_к$, В	$U_э$, В	$U_б$, В
V3	5,0	+22,0	+23,5	+22,8
V4	5,0	+22,0	+0,9	+1,6
V5	0,4	+1,3	+22,7	+22,0
V6	2,4	+7,9	+23,3	+22,7
V7	0	+23,3	+24,0	+23,5
V9	52,0	+0,7	+24,0	+23,3
V12	0	+24,0	0	−0,7
V13	0	−0,7	0	−0,5
V15	12,0	−23,7	0	−0,7
V16	0	0	−24,0	−23,7

По расчетным данным выходная мощность усилителя при сопротивлении нагрузки 4 Ом должна составлять около 60 Вт, а в статье она равна лишь 40 Вт. Чем это объяснить?

Теоретическое значение максимальной выходной мощности для усилителя класса В при питании от стабилизированного источника ±24 В на нагрузках 4 и 8 Ом составляет соответственно около 32 и 57 Вт (при $R_{нас}$=1 Ом). При питании же усилителя от нестабилизированного источника максимальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом не превышает 40 Вт. Эти данные и были приведены в статье. Схема такого (нестабилизированного) источника питания приведена на схеме рис. 4.

Трансформатор *T1* выполнен на тороидальном магнитопроводе с внешним диаметром 100 мм, с внутренним — 64 мм и высотой 32 мм. Обмотка *I* содержит 650 витков провода ПЭВ-2 0,65; обмотка *II* — 480 витков провода ПЭВ-2 0,5; обмотки *III* и *IV* — по 104 витка провода ПЭВ-2 1,3. Между первичными и вторичными обмотками имеется экран, состоящий из одного слоя провода ПЭВ-2 0,21.

За счет чего в данном усилителе динамические искажения сведены к минимуму?

Они сведены к минимуму благодаря коррекции амплитудно-частотной характеристики (*С5...С8*), а сам метод компенсации искажений, примененный в усилителе, позволяет наиболее эффективно подавлять высшие гармоники в спектре искаженного сигнала, которые принято относить к динамическим искажениям.

Каким образом можно повысить динамический диапазон усилителя?

Динамический диапазон усилителя можно повысить, снизив его чувствительность подбором сопротивлений резисторов *R2, R5* и ёмкости конденсаторов *С1, С3*, либо применив вместо К140УД8Б малошумящую микросхему (оптимально 153УД6). Возможна также замена микросхемы дифференциальным дискретным усилителем.

Насколько точно требуется подбирать индуктивность катушки *L2*?

Индуктивность этой катушки может быть в пределах 4,9...8,8 мкГ.

Можно ли при балансировке моста в качестве *R15* использовать переменный резистор?

Можно, но нежелательно, так как при уменьшении сопротивления резистора *R15* будет изменяться не только балансировка моста, но и коэффициент усиления усилителя в целом.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: показывает и говорит Олимпиада-80.

Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

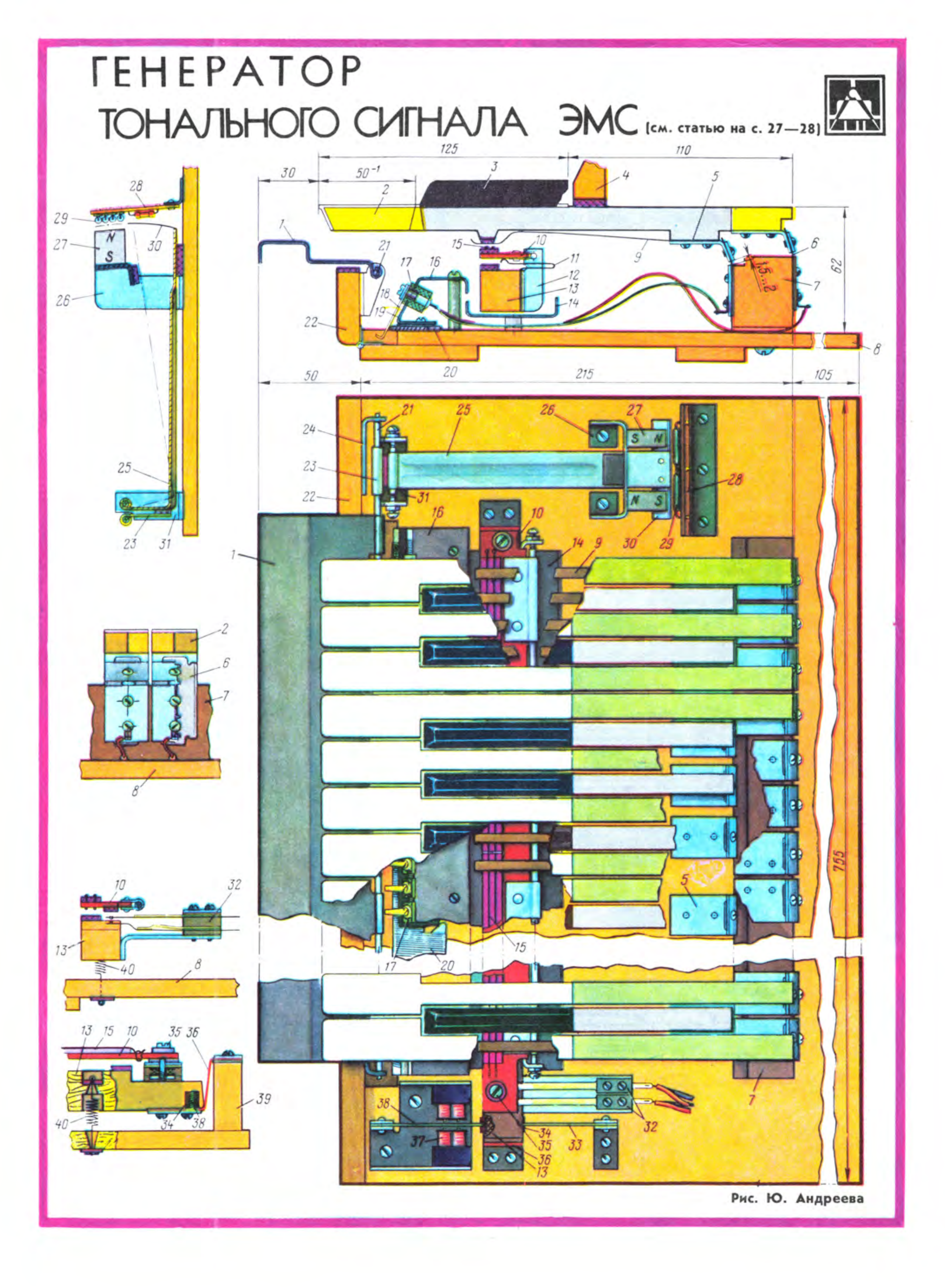
Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г-33517 Сдано в набор 8/V-80 г. Подписано к печати 25/VI-80 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 1188. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области


ГЕНЕРАТОР
ТОНАЛЬНОГО СИГНАЛА ЭМС (см. статью на с. 27—28)
125
110
30
50⁻¹
62
1,5...2
50
215
105
755
Рис. Ю. Андреева



«ТЕЛЕКИНОТЕХНИКА-80»

(см. статью на 54-й с.)

Передвижные телевизионные станции ПВС-4 (слева) и ПТС-ЦТ «Магнолия»

Телевизионная камера фирмы «Томсон-ЦСФ», Франция

Стойки видеозаписывающей и видеовоспроизводящей аппаратуры фирмы «Перфектон», Швейцария

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.

